

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ**  
государственное профессиональное образовательное учреждение Ярославской области  
**Рыбинский полиграфический колледж**

**Комплект**

**контрольно-оценочных средств по**  
Общепрофессиональной дисциплины **ОДП.01 Математика**  
по специальности СПО / профессии НПО

15.01.38 "Оператор-наладчик металлообрабатывающих станков"

**Рыбинск, 2024**

**Разработчики:**

ГПОУ ЯО Рыбинский по-  
лиграфический колледж

(место работы)

Преподаватель

(занимаемая должность)

М.В.Лапин

(инициалы, фамилия)

(место работы)

(занимаемая должность)

(инициалы, фамилия)

**Эксперты от работодателя:**

(место работы)

(занимаемая должность)

(инициалы, фамилия)

(место работы)

(занимаемая должность)

(инициалы, фамилия)

# СОДЕРЖАНИЕ

1 Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств .....	6
1.1 Общие положения .....	6
1.2. Планируемые результаты освоения учебной дисциплины .....	6
2. Оценка освоения учебной дисциплины .....	15
2.1. Формы контроля и оценивания элементов учебной дисциплины .....	15
Раздел 3. Основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности .....	16

# 1 ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

В результате освоения учебной дисциплины Биологии обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по профессии НПО / специальности СПО специальность 15.01.38 "Оператор-наладчик металлообрабатывающих станков" следующими умениями, знаниями, которые формируют профессиональную компетенцию, и общими компетенциями:

## 1.1 Общие положения

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины Математика.

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля.

## 1.2. Планируемые результаты освоения учебной дисциплины

Освоение содержания учебной дисциплины Математика обеспечивает достижение обучающимися следующих результатов:

### **Личностные результаты:**

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:**

– ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;

– готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

– готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;

– готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

– принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

– неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):**

– российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;

– уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);

– формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;

– воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:**

– гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена русского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;

– признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;

– мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

– интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;

– готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;

– приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;

– готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:**

– нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

– принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

– способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;

– формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);

– развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:**

– мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

– готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

– экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое

отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

– эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:**

– ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

– положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

**Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:**

– уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,

– осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

– готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

– потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;

– готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

**Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:**

– физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

**Метапредметные результаты:**

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

**1. Регулятивные универсальные учебные действия**

– самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

– оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;

– ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

## **2. Познавательные универсальные учебные действия**

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

## **3. Коммуникативные универсальные учебные действия**

### **Выпускник научится:**

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т. д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;



– распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

### **Предметные результаты:**

– Освоение содержания учебной дисциплины «Математика» обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

– сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;

– сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

– владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

– 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;

– сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

– владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

– сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

– владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

Освоение содержания учебной дисциплины математика обеспечивает формирование и развитие универсальных учебных действий в контексте преемственности формирования общих компетенций (ОК).

<b>Виды универсальных учебных действий</b>	<b>Общие компетенции (в соответствии с ФГОС СПО по специальности)</b>
--	---

Личностные	ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения. ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
Коммуникативные	ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде. ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
Познавательные	ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности; ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
Регулятивные	ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

### 1.3. Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине *Математика*, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

При изучении учебной дисциплины предусмотрены следующие виды текущего контроля знаний обучающихся:

Тесты - контроль, проводимый после изучения материала, предполагает выбор и обоснование правильного ответа на вопрос;

Письменный контроль(практические работы) – выполнением практических заданий по отдельным темам, позволяет выявить уровень усвоения теоретического материала и умение применять полученные знания на практике;

№	Тип (вид) задания	Проверяемые знания и умения	Критерии оценки
1	Тесты	Знание основ математического анализа	«5» - 100 – 90% правильных ответов «4» - 89 - 70% правильных ответов «3» - 69 – 50% правильных ответов «2» - 49% и менее правильных ответов

2	Практическая работа	Умения самостоятельно выполнять практические задания (расчетные и расчетно-графические работы)	Выполнение работы (не менее 60%) – положительная оценка
---	---------------------	--	---

Результатом освоения дисциплины является получение (освоение) знаний и умений

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Показатели оценки результата
<b>Умения:</b>	
решать линейные и квадратные уравнения и уравнения, сводящиеся к ним;	получение корней линейных и квадратных уравнений и уравнений, сводящихся к ним, обоснование выбора формул для решения квадратных уравнений и неполных квадратных уравнений;
выполнять действия с действительными числами, пользоваться калькулятором для вычислений, находить приближённые вычисления;	выполнение действий с действительными числами, демонстрация умений использования калькулятора для вычислений и нахождения приближённых вычислений;
решать линейные и квадратные неравенства, системы неравенства;	изложение основных этапов решения линейных и квадратных неравенств и их систем;
производить действия с векторами;	формулирование правил сложения и вычитания векторов, демонстрация умений выполнения действий над векторами;
использовать свойства элементарных функций при решении задач и упражнений;	изложение свойств функций и демонстрация понимания их использования при решении задач и упражнений;
выполнять тождественные преобразования со степенными, логарифмическими и тригонометрическими выражениями;	применение тождественных преобразований над степенными, логарифмическими и тригонометрическими выражениями; обоснование выбора формулы или свойства функций для преобразования;
строить графики показательных, логарифмических и тригонометрических функций, выполнять их преобразования;	создание графиков показательных, логарифмических и тригонометрических функций, демонстрация умений выполнения преобразований графиков таких функций;
вычислять производные и первообразные, определённые интегралы, применять определённый интеграл для	получение производных и первообразных некоторых функций, построение криволинейной трапеции, нахож-

нахождения площади криволинейной трапеции;	деление её площади с помощью определённого интеграла;
применять свойства прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;	обоснование свойств прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;
изображать геометрические тела на плоскости и в пространстве, строить их сечения плоскостью;	демонстрация умений построения геометрических тел и их сечений на плоскости и в пространстве;
решать задачи на вычисление площадей поверхностей и объёмов геометрических тел;	определение формулы для вычисления площадей и объёмов геометрических тел, применение их для решения задач;
уметь применять основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности.	выделение основных элементов теории вероятностей и математической статистики, решение практических задач.
<b>Знания:</b>	
основные функции, их графики и свойства;	перечисление основных функций, формулирование их свойств, описание процесса построения графиков;
основы дифференциального и интегрального исчислений;	формулирование правил и формул дифференциального и интегрального исчислений;
алгоритмы решения тригонометрических, показательных, логарифмических уравнений и неравенств;	изложение алгоритмов решения тригонометрических, показательных и логарифмических уравнений и неравенств;
основные свойства элементарных функций;	определение основных свойств элементарных функций;
основные понятия векторной алгебры;	формулирование определений и выделение основных понятий векторной алгебры;
основы линейной алгебры;	обоснование основных понятий линейной алгебры;
основные понятия и определения стереометрии;	узнавание геометрических тел, формулирование основных понятий и определений стереометрии;
свойства геометрических тел и поверхностей;	перечисление свойств геометрических тел и их поверхностей;
формулы площадей поверхностей и объёмов;	выделение формул площадей поверхностей и объёмов;
основные понятия комбинаторики; статистики, теории вероятностей.	изложение основных понятий комбинаторики, статистики и теории вероятностей.

## 2.ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1.Формы контроля и оценивания элементов учебной дисциплины

Элемент учебной дисциплины	Формы контроля и оценивания		
	Текущий контроль	Тематический контроль	Промежуточный и итоговый контроль
Тема 1. Развитие понятия о числе	Опрос, тестирование, самостоятельная работа, практические работы	Контрольная работа 1	
Тема 2. Корни, степени и логарифмы	Опрос, тестирование, самостоятельная работа, практические работы	Контрольная работа 1	
Тема 3. Прямые и плоскости в пространстве	Опрос, тестирование, самостоятельная работа, практические работы	Контрольная работа 2	Контрольная работа 1
Тема 4. Координаты и векторы	Опрос, тестирование, самостоятельная работа, практические работы	Контрольная работа 1	
Тема 5. Основы тригонометрии	Опрос, тестирование, самостоятельная работа, практические работы	Контрольная работа 3	
Тема 6. Функции, их свойства и графики	Опрос, тестирование, самостоятельная работа, практические работы	Контрольная работа 1	
Тема 7. Многогранники	Опрос, тестирование, самостоятельная работа, практические работы	Контрольная работа 1	
Тема 8. Тела и поверхности вращения	Опрос, тестирование, самостоятельная работа, практические работы	Контрольная работа 1	
Тема 9. Начала математического анализа	Опрос, тестирование, самостоятельная работа, практические работы	Контрольная работа 4	Контрольная работа 1
Тема 10. Измерения в геометрии	Опрос, тестирование, самостоятельная работа, практические работы	Контрольная работа 1	
Тема 11. Элементы комбинаторики	Опрос, тестирование, самостоятельная работа, практические работы		
Тема 12. Элементы теории вероятностей. Элементы математической статистики	Опрос, тестирование, самостоятельная работа, практические работы	Контрольная работа 1	
Тема 13. Уравнение и неравенства	Опрос, тестирование, самостоятельная работа, практические работы	Контрольная работа 1	
Тема 14. Итоговое повторение	Опрос, тестирование, самостоятельная работа, практические работы		Экзамен

### **РАЗДЕЛ 3. ОСНОВНЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ В ОБЛАСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

#### **Практическая работа №1**

##### **Тест для 1 варианта.**

1. Определите процент выполнения плана работы столовой, если план товарооборота 40000 тонн в год, а фактически товарооборот 40500 тонн в год

А-108,45% , Б-102,7%, В-101,25%, Г-107,25%

2. Для приготовления обеда в столовой выделили 260 кг картофеля. После механической обработки получено 221 кг чистого картофеля. Определить процент отходов.

А-15%, Б- 20%, В-10%, Г-13%

3. Взято для отчистки 80 кг картофеля. Определите процент отходов при механической обработке, если их масса 24 кг.

А- 32%, Б-30% , В-35%

4. Масса очищенного картофеля 56 кг. Потери при тепловой обработки составляет 3% массы нетто. Определите массу вареного картофеля.

А-52,7 кг, Б- 54,32 кг , В-50,62 кг, Г-40 кг

5. Свежие грибы содержат по массе 90% воды, а сухие содержат 12% воды. Сколько получится сухих грибов из 22кг.

А-2,8 кг, Б-3 кг, В-2,5 кг , Г-3,5 кг

6. На производство поступило 200 кг неочищенного картофеля. Определите, сколько будет получено жареного картофеля, если норма отходов при холодной обработке составляет 30% массы брутто, а потери при тепловой обработке 31% массы нетто?

А-96,6 кг, Б-93,5 кг, В-98 кг, Г-95 кг

7. Масса картофеля (брутто) 300кг. Масса отходов при его обработке 120кг. Определите процент отходов.

А- 30%, Б-40%, В-50%, Г-60%

8. Определите, какой процент воды содержится в свежих грибах, если после сушки их масса уменьшилась с 22 кг до 1 кг 98 г.

А- 86% , Б-95% , В-100% , Г-105%

9. Свежие грибы содержат по массе 90%, а сухие 12% воды. Сколько получится сухих грибов из 22 кг свежих?

А- 2,5 кг , Б- 4,84 кг, В- 5,2 кг, Г- 5,6 кг

10. При обработке 23.4 кг лука получено 20 кг продукта весом нетто. Определить процент отходов.

А-17% , Б-20% , В- 25%, Г-18%

11. В столовую поступил мясной фарш весом 62 кг. Сколько порций котлет можно будет приготовить, если на каждую котлету необходимо 75 г фарша?

А- 870, Б- 800, В- 826

12. Вес фарша 5 кг. Вес говядины в фарше 3 кг 210 г. Определить процентное содержание говядины в фарше.

А- 65%, Б-64,2 % , В- 64%, Г-64,1%

13. Повару необходимо приготовить 15 порций бифштекса по 200г в каждой. Сколько ему необходимо взять сырого мяса, если известно, что мясо при варке теряет 35% своей массы.

А- 4,161 г , Б-4,651 г , В-4,561 г , Г-4,615 г

14. Определите, какую массу картофеля (сырья) нужно взять для получения 120 кг полуфабриката, если потери при холодной обработке составляют 20% массы сырья.

А- 150 кг, Б-145 кг, В-140 кг, Г-144 кг

### **Тест для 2 варианта**

1. Определите процент выполнения нормы выработки, если фактическая выработка бригады составляет 4950 блюд. А плановое задание 5000 блюд.

А-93%, Б-95%, В-97%, Г-99%

2. Взято для очистки 80 кг картофеля. Определите, какой должна быть масса отходов, если норма отходов установлена 30% массы брутто.

А-23 кг, Б-27 кг, В-24 кг, Г-20 кг

3. Повару необходимо приготовить 20 порций бифштекса по 200 г в каждой. Сколько ему необходимо взять сырого мяса, если известно, что мясо при варке теряет 35% своей массы.

А-5,9 кг, Б-5,4 кг , В-5кг, Г-6,2кг

4. Масса почек говяжьих охлажденных (брутто) 5 кг. Норма отходов при холодной обработке 7%, потери при варке 47%. Определите массу отварных почек.

А-2,465 кг , Б-3,112 кг , В-2,500 кг , Г-2,590 кг

5. При сушке свежие грибы теряют 98% веса. Сколько свежих грибов надо высушить, чтобы получить 4 кг сушеных грибов

А- 200 кг , Б- 150 кг , В-180 кг, Г-220 кг

6. Для приготовления блюда выделено 300 кг неочищенного картофеля (масса брутто). Определить массу отходов при его первичной обработке, если норма отходов установлена в 40% от массы брутто.

А-130 кг , Б-120 кг , В-110 кг, Г-115 кг

7. Из 22 кг свежих грибов получается 2,5 кг сухих грибов, содержащих 12% воды. Каков процент воды в свежих грибах?

А-90% , Б-95% , В-85% , Г-100%

8. На складе было 100 кг ягод. Анализ показал, что в ягодах 99% воды. Через некоторое время содержание воды в ягодах упало до 98%. Сколько теперь весят ягоды?

А- 55 кг, Б - 50 кг , В- 60 кг , Г- 65 кг

9. Яблоки, содержащие 70% воды, потеряли при сушке 60% массы. Сколько процентов воды содержат сушеные яблоки?

А-30%, Б-20%, В-35% , Г-25%

10. В магазин поступила свежемороженая рыба 250 кг по 200 рублей за килограмм. Магазин делает наценку 10%. Какую прибыль будет иметь магазин от продажи рыбы?

А-5000руб., Б-2500руб. , В-3000руб., Г-5500руб.

11. Мясо теряет при варке около 35% своего веса. Сколько нужно всего мяса, чтобы получить 520 г вареного?

А-500 г , Б -700 г , В-800 г , Г- 600 г

12. Сварили 12 кг 200 г трески весом нетто и получили 9 кг 700 г вареной. Определить процент потерь при тепловой обработке трески.

А- 65% , Б-55% , В- 60% , Г-73%

13. Масса замороженной говяжьей туши 244кг, потери сока из тканей мяса при размораживании составляет 1,2% массы туши. Определите массу туши после оттаивания и массу естественной убыли.

А-241,072 кг; 2,298кг, Б-250,132кг; 2,928кг , В-241,072кг; 2,928кг

14. Определить, сколько порций весеннего салата можно приготовить из 80 яиц и 11,5 кг зеленого лука, если для приготовления одной порции требуется 1 яйцо и 150 г зеленого лука?

## **Практическая работа №2**

### **1. Задачи на определение концентрации**

1.1. Врачи рекомендуют дневную норму зимнего рациона питания распределить на 4 приема: утренний завтрак – 0,3; второй завтрак – 0,2; обед - 0,4; ужин -0,1. Записать предлагаемую норму в процентах и составить диаграмму.

1.2. Налог на доходы составляет 13% от заработной платы. После удержания налога на доходы повар столовой получил 22446 рублей. Сколько рублей составляет заработная плата повара?

1.3. Определите процент выполнения плана работы столовой, если план товарооборота 40000 тонн год, а фактически товарооборот 40500 тонн год

1.4. Определите процент выполнения нормы выработки, если фактическая выработка бригады составляет 4950 блюд. А плановое задание 5000 блюд.



- 1.5. Для приготовления обеда в столовой выделили 260 кг картофеля. После механической обработки получено 221 кг чистого картофеля. Определить процент отходов.
- 1.6. Взято для очистки 80 кг картофеля. Определите, какой должна быть масса отходов, если норма отходов установлена 30% массы брутто.
- 1.7. Взято для очистки 80 кг картофеля. Определите процент отходов при механической обработке, если их масса 24 кг.
- 1.8. Масса очищенного картофеля 56 кг, масса жареного 38 кг 640 гр. Определите процент потерь при тепловой обработке.
- 1.9. Повару необходимо приготовить 20 порций бифштекса по 200 г в каждой. Сколько ему необходимо взять сырого мяса, если известно, что мясо при варке теряет 35% своей массы.
- 1.10. Масса разделанной говядины 180 кг. Сколько было израсходовано говядины (масса брутто), если норма отходов составляет 26%
- 1.11. Масса очищенного картофеля 56 кг. Потери при тепловой обработки составляет 3% массы нетто. Определите массу вареного картофеля.
- 1.12. Масса почек говяжьих охлажденных (брутто) 5 кг. Норма отходов при холодной обработке 7%, потери при варке 47%. Определите массу отварных почек.
- 1.13. Свежие грибы содержат по массе 90% воды, а сухие содержат 12% воды. Сколько получится сухих грибов из 22кг.
- 1.14. Из молока получается 21% сливок, а из сливок - 24% масла. Сколько нужно взять молока, чтобы получить 630 кг масла?
- 1.15. Морская вода содержит 5% соли по массе. Сколько пресной воды нужно добавить к 15 л морской, чтобы концентрация соли составляла 1,5%.
- 1.16. Чтобы получить 50%-ный раствор кислоты, надо к 30 г 15 %-го раствора кислоты добавить 75 %-ный раствор этой кислоты. Найдите количество 75 %-ного раствора кислоты, которое надо добавить.
- 1.17. При сушке свежие грибы теряют 98% веса. Сколько свежих грибов надо высушить, чтобы получить 4 кг сушеных грибов
- 1.18. Средняя жирность сливочного масла 80%, а молока 3%. Сколько потребуется молока для получения 1 кг сливочного масла?
- 1.19. Сухие фрукты содержат 20% воды, а свежие – 72% воды. Сколько необходимо свежих фруктов, чтобы получить 7 кг сухих?
- 1.20. В трех ящиках имеется всего 64,2 кг сахара. Во втором ящике находится  $\frac{4}{5}$  того, что есть в первом ящике, в третьем – 42,5% того, что есть во втором. Сколько сахара в каждом ящике?
- 1.21. На производство поступило 200 кг неочищенного картофеля. Определите, сколько будет получено жареного картофеля, если норма отходов при холодной обработке составляет 30% массы брутто, а потери при тепловой обработке 31% массы нетто?

1.22. Для приготовления мороженого нужно взять воду, сливки и сахар. Воды требуется в 2.5 раза больше, чем сливок, а сахара на 0.1 кг больше, чем сливок. Сколько сливок, воды и сахара требуется для приготовления 1 кг мороженого?

### Раздел 3. Начала математического анализа

#### Тема 3.1 Вычисление пределов функции в точке.

1. **Цель работы:** овладеть навыками вычисления пределов функции в точке.

##### Вариант 1

1. Вычислить пределы функций:

1.  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{3x^2 - 14x + 8}{2x^2 - 7x - 4}$  при а)  $x_0=2$ ; б)  $x_0=4$

2.  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt{x+7} - \sqrt{3-x}}{x+2}$

3.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 14x + 8}{2x^2 - 7x - 4}$

4.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^2 + 26x - 8}{2x^2 + x^3 - 28}$

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

##### Вариант 2

Вычислить пределы функций:

1.  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{4x^2 - 25x + 25}{2x^2 - 15x + 25}$  при а)  $x_0=2$ ; б)  $x_0=5$

2.  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x+1}{\sqrt{x+5} - \sqrt{3-x}}$

3.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 - 25x + 25}{2x^2 - 15x + 25}$

4.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^2 + 26x^5 - 4}{2x^2 + x^3 - 28}$

$$5. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 15x + 25}{x^2 + 15x^4 + 50}$$

## Тема 3.2 Производная и ее приложение

### Практическая работа №1

Тема : Решение задач с использованием элементов дифференциального исчисления

#### Цели:

- Повторить, обобщить и систематизировать знания о физическом смысле первой и второй производной.
- Закрепить навыки нахождения производных.
- Способствовать выработке навыков в применении производной к решению задач.
- Развивать логическое мышление, память, внимание и самостоятельность.

#### Теоретическая часть.

1. В чём заключается механический смысл производной?

Ответ. Производная функции  $y = f(x)$ , в точке  $x_0$ , выражает скорость изменения функции в этой точке.

2. Если функция задана законом прямолинейного движения  $S = S(t)$ , то  $S'(t)$  –?

Ответ. Скорость движения в момент времени  $t$  - это производная по перемещению  $S'(t) = v(t)$

3. Что есть вторая производная от закона движения?

Ответ. Скорость изменения скорости этого движения, т.е. ускорение  $a(t) = v'(t) = S''(t)$ .

С физической точки зрения дифференцирование – определение скорости изменения переменной величины. Производная, таким образом, играет роль скорости изменения зависимой переменной  $y$  по отношению к изменению независимой переменной  $x$ .

Выясняем формулы из физики, где используется производная.

- ✓  $v(t) = x'(t)$  – скорость.
- ✓  $a(t) = v'(t)$  – ускорение.
- ✓  $I(t) = q'(t)$  – сила тока.
- ✓  $c(t) = Q'(t)$  – теплоемкость.
- ✓  $d(l) = m'(l)$  – линейная плотность.
- ✓  $K(t) = l'(t)$  – коэффициент линейного расширения.
- ✓  $\omega(t) = \varphi'(t)$  – угловая скорость.
- ✓  $\epsilon(t) = \omega'(t)$  – угловое ускорение.

Чтобы охарактеризовать скорость совершения работы, вводят понятие мощности.

- ✓  $N(t) = A'(t)$  – мощность.
- ✓  $F(x) = A'(x)$  – Сила есть производная работы по перемещению.
- ✓  $E = \Phi'(t)$  – ЭДС индукции  $F = p'(t)$  – 2 закон Ньютона.

#### Решить задачу.

2.1 Найти силу  $F$ , действующую на материальную точку с массой  $m$ , движущуюся прямолинейно по закону  $s(t) = 2t^3 - t^2$ , при  $t=2$ .

2.2 Тело массой 2 кг движется прямолинейно по закону  $x(t)=t^2+t+1$ . Найти действующую на тело силу  $F$ , кинетическую энергию тела через  $2c$  после начала движения.

2.3 Маховик, задерживаемый тормозом, за время  $t$  поворачивается на угол  $\varphi(t)=4t-0,3t^2$ . Найти угловую скорость  $\omega(t)$  вращения маховика в момент времени  $2c$ .

2.4 Точка движется по закону  $x(t)=\sqrt{t}$ . Найти её скорость в момент времени  $4c$ .

2.5 Найти скорость тела, движущегося по закону  $s(t)=3t+5$ .

2.6 Тело движется прямолинейно по закону  $s(t)=2t^2-t+4$ . Найти скорость тела в моменты времени  $t_1=0$ ,  $t_2=2$ ,  $t_3=5c$ .

2.7 Найти скорость движения точки в момент времени  $t=5c$ , если закон движения задан формулой  $s(t)=3t^2-2t+5$ .

2.8 Тело движется прямолинейно по закону  $s(t)=1-2t+t^3$ . Найти скорость и ускорение в момент времени  $t=3c$ .

2.9 Найти скорость и ускорение движения тела в момент времени  $t=2c$ , если закон движения задан формулой  $s=4t^2-3$ .

2.10 Когда скорость точки, движущейся прямолинейно по закону  $s(t)=t^2-4t+5$ , равна 0?

2.11 Сила тока изменяется по закону  $I=0,4t^2$ . Найти скорость изменения силы тока в конце 8-й секунды.

2.12 Изменение силы тока в зависимости от времени задано уравнением  $I = 2t^2 - 5t$ . Найти скорость изменения силы тока в конце 10-й секунды.

2.13 Количество теплоты  $Q$ , получаемое некоторым веществом при нагревании определяется по формуле  $Q=10t+0,5t^2$ . Найти теплоёмкость этого вещества при  $20K$ .

2.14 Закон изменения температуры  $T$  тела в зависимости от времени задан уравнением  $T=0,3t^2$ . С какой скоростью нагревается это тело в момент времени  $10c$ .

2.15 Температура тела изменяется по закону  $T(t)=0,5t^2-2t$ . С какой скоростью нагревается тело в момент времени  $t=6c$ .

## Практическая работа №2

### Вариант 1

**Тема:** Применение производной к исследованию функции и построения графика

**Цель:** Научиться применять производные первого и второго порядка для исследования функции и построения графика.

Ход работы.

**Исследовать функцию и построить график.**

$$y = x^4 - 8x^2 + 5$$

Схема исследования:

1. Определить область определения.
2. Найти первую производную.
3. Найти критические точки.
4. Исследовать функцию на монотонность.
5. Определить четность или нечетность функции.
6. Найти вторую производную.

7. Найти точки перегиба, если они имеются.
8. Определить области выпуклости и вогнутости функции.
9. Найти значения функции в критических точках.
10. Построить график функции.

### **Вариант 2**

**Тема:** Применение производной к исследованию функции и построения графика

**Цель:** Научиться применять производные первого и второго порядка для исследования функции и построения графика.

Ход работы.

**Исследовать функцию и построить график.**

$$y = 3x^4 - 7x^2 + 1$$

Схема исследования:

1. Определить область определения.
2. Найти первую производную.
3. Найти критические точки.
4. Исследовать функцию на монотонность.
5. Определить четность или нечетность функции.
6. Найти вторую производную.
7. Найти точки перегиба, если они имеются.
8. Определить области выпуклости и вогнутости функции.
9. Найти значения функции в критических точках.
10. Построить график функции.

### **Вариант 3**

**Тема:** Применение производной к исследованию функции и построения графика

**Цель:** Научиться применять производные первого и второго порядка для исследования функции и построения графика.

Ход работы.

**Исследовать функцию и построить график.**

$$y = x^3 + 3x^2 - 6$$

Схема исследования:

1. Определить область определения.
2. Найти первую производную.
3. Найти критические точки.
4. Исследовать функцию на монотонность.
5. Определить четность или нечетность функции.
6. Найти вторую производную.
7. Найти точки перегиба, если они имеются.
8. Определить области выпуклости и вогнутости функции.
9. Найти значения функции в критических точках.
10. Построить график функции.

**Тема 3.3 Интеграл и его приложение**

**Практическая работа №1**

**Вычисление неопределённого и определенного интеграла**

**Цели:**

- Повторить знания о первообразной, таблицу интегралов.

- Овладеть умением применения первообразной функции при решении вычислительных задач.
- Закрепить навыки нахождения табличных интегралов.
- Развивать логическое мышление, память, внимание и самостоятельность.

### Практическая часть.

#### 1. Найти неопределённый интеграл, используя таблицу интегралов.

1.1	$\int (x^3 + 2x^2 - 5) dx$	1.6	$\int (4x^2 + x^5 + 3) dx$	1.11	$\int (6x^5 - 2x^3 + x - 1) dx$
1.2	$\int (\frac{5}{3}x^4 - x^6 + 4x - 8) dx$	1.7	$\int (x^3 + \frac{3}{2}x^2 - x^4) dx$	1.12	$\int (\frac{16}{3}x^3 + 2x^2 + x) dx$
1.3	$\int \sqrt{x^5} dx$	1.8	$\int \sqrt{x^7} dx$	1.13	$\int \sqrt{x^6} dx$
1.4	$\int (\sqrt[3]{x^4} + x^6) dx$	1.9	$\int (\sqrt[4]{x^5} + \frac{1}{2}x^3) dx$	1.14	$\int (\sqrt[3]{x^4} - 5x^3) dx$
1.5	$\int (x^4 + \sqrt[3]{x^2} + 3x^2) dx$	1.10	$\int (\sqrt{x} + 2\sqrt[4]{x^3} + 9x^2) dx$	5	$\int (4x^7 - \sqrt{x} + \sqrt[5]{x^6}) dx$

#### 2. Найти неопределённый интеграл, используя таблицу интегралов.

2.1	$\int (4\cos x + 2\sin x) dx$	2.6	$\int (\frac{1}{x} + 3e^x) dx$	2.11	$\int (\frac{4}{\cos^2 x} - 2e^x) dx$
2.2	$\int (\frac{5}{x^3} + \frac{1}{\sin^2 x}) dx$	2.7	$\int (\frac{2}{x^5} - 3\cos x) dx$	2.12	$\int (2e^x - \frac{8}{x}) dx$
2.3	$\int \frac{dx}{1 + \sin^2 x}$	2.8	$\int \sqrt{(1 - \cos 2x)} dx$	2.13	$\int tg^2 x dx$
2.4	$\int \frac{x^2 - 4}{x + 2} dx$	2.9	$\int \frac{2x^2 + 3x - 2}{x + 2} dx$	2.14	$\int \frac{x^2 + 2x - 15}{x - 3} dx$
2.5	$\int \frac{3x^2 + x^7}{x^2} dx$	2.10	$\int \frac{x^2 + 7x + 12}{x(x + 3)} dx$	5	$\int \frac{x - 1}{x^2 - x} dx$

#### 3. Вычислить определённый интеграл.

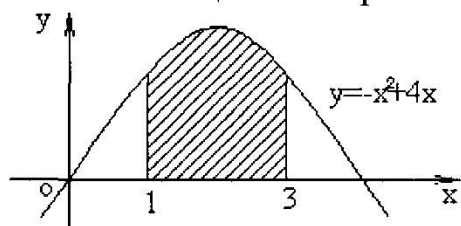
1.1	$\int_{-1}^2 25x^4 dx$	1.6	$\int_{-1}^2 8x^3 dx$	1.11	$\int_{-1}^2 64x^7 dx$
1.2	$\int_0^1 (2x^2 + x - 1) dx$	1.7	$\int_0^2 (x^3 - 1) dx$	1.12	$\int_0^4 (3 + x^3) dx$
1.3	$\int_0^{\frac{\pi}{2}} 2\cos x dx$	1.8	$\int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{dx}{\cos^2 x}$	1.13	$\int_0^{\frac{\pi}{3}} \sin x dx$
1.4	$\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{4}} \frac{dx}{\cos^2 x}$	1.9	$\int_0^4 \frac{dx}{16 + x^2}$	1.14	$\int_1^2 \frac{2dx}{x}$

1.5	$\int_1^2 \frac{dx}{(2x+1)^2}$	1.10	$\int_0^\pi \cos \frac{x}{2} dx$	5	$\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \sin 2x dx$
-----	--------------------------------	------	----------------------------------	---	---

## Практическая работа №2

### Вариант 1

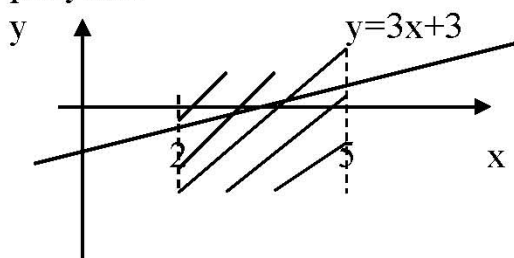
- Скорость прямолинейно движущегося тела  $v = (4t - t^2)$  м/с. Вычислить путь, пройденный телом за первые 5 сек.
- Вычислить работу силы  $F$  при сжатии пружины на 0,08 м, если для её сжатия на 0,02 м требуется сила в 10 Н.
- С помощью интеграла вычислите площадь фигуры изображенной на рисунке:



- Найти объем тела, полученного вращением вокруг оси  $OX$  фигуры, ограниченной линиями  $x^2 + y = 0$ ,  $y = -1$
- Вычислить давление воды на тело прямоугольной формы у которого верхняя сторона совпадает с поверхностью воды. Одна сторона имеет длину 6 м. и вторая 4 м. (плотность воды  $1000 \text{ кг/м}^3$ )

### Вариант 2

- Найти путь, пройденный телом от начала движения до остановки, если его скорость определяется по формуле  $v = (6t - 2t^2)$  м/с.
- Вычислить работу, производимую при сжатии пружины на 4 см, если при растяжении её на 1 см нужна сила в 10 Н.
- С помощью интеграла вычислите площадь фигуры изображенной на рисунке:



- Найти объем тела, полученного вращением вокруг оси  $OX$  фигуры, ограниченной линиями  $x^2 - y = 0$ ,  $y = 1$
- Вычислить давление воды на тело прямоугольной формы у которого верхняя сторона совпадает с поверхностью воды. Одна сторона имеет длину 8 м. и вторая 6 м. (плотность воды  $1000 \text{ кг/м}^3$ )

## Раздел 4. Элементы комбинаторики и теории вероятности, статистики

## Практическая работа №1

**Цель:** сформировать умение решать задачи на нахождение вероятностей

### Содержание практической работы

**Задание 1.** Используя классическое определение вероятности события, решить следующие задачи:

1. В коробке 4 красных, 5 зеленых, 8 желтых, 7 белых и 1 черный шар. Найти вероятность вытащить: красный шар; синий шар; белый шар; цветной шар; или зеленый или белый шар; не красный шар; шар одного из цветов светофора.

2. В семье – двое детей. Какова вероятность, что старший ребенок – девочка, если известно, что в семье есть дети обоего пола?

3. Мастер, имея 10 деталей, из которых 4 – нестандартных, проверяет детали одну за другой, пока ему не попадет стандартная. Какова вероятность, что он проверит ровно две детали?

4. В одном ящике 3 белых и 7 черных шаров, в другом ящике – 6 белых и 8 черных шаров. Найти вероятность того, что хотя бы из одного ящика будет вынут белый шар, если из каждого ящика вынуто по одному шару.

5. Издательство отправило газеты в три почтовых отделения. Вероятность своевременной доставки газет в первое отделение равна 0,9, во второе - 0,7, в третье - 0,85. Найти вероятность следующих событий:

а) только одно отделение получит газеты вовремя;

б) хотя бы одно отделение получит газеты с опозданием.

6. В первой урне находятся 12 белых и 4 черных шаров, а во второй 5 белых и 10 черных шаров. Из каждой урны вынули по шару. Какова вероятность того, что оба шара окажутся черными? Какова вероятность, что оба шара окажутся белыми?

7. В партии из 25 деталей находятся 8 бракованных. Вынимают из партии наудачу две детали. Определить, какова вероятность того, что обе детали окажутся бракованными.

8. Подброшены две игральные кости. Найти вероятность события А того, что выпадет хотя бы одна шестерка.

9. Найти вероятность, что при бросании игральной кости выпадет число, большее 4.

10. Найти вероятность, что при бросании игральной кости выпадет число, не меньшее 2 и не большее 5.

## Практическая работа №2

### «Формула Бернулли»

**Цель:** сформировать умение решать задачи используя формулу Бернулли.

#### 1 вариант

**Используя формулу Бернулли, решить следующие задачи:**

1. Вероятность того, что расход электроэнергии на протяжении одних суток не превысит установленной нормы равна 0,75. Найти вероятность того, что в ближайшие 6 суток расход электроэнергии в течение 4 суток не превысит нормы.



2. Вероятность выигрыша по одному лотерейному билету  $=0,3$ . Какова вероятность того, что из семи приобретенных билетов три билета окажутся выигрышными?
3. Магазин получил 40 деталей. Вероятность наличия нестандартной детали в партии равна 40%. Найти вероятность того что 36 нестандартных деталей в этой партии.
6. Вероятность изготовления на автоматическом станке стандартной детали равна  $1/4$ . Найдя вероятности возможного числа появления 2 бракованных деталей среди 5 отобранных.

## 2 вариант

Используя формулу Бернулли, решить следующие задачи:

1. Для данного участника игры вероятность набросить кольцо на кольцо  $=0,3$ . Какова вероятность того, что при шести бросках 3 кольца окажутся на кольшке?
2. Вероятность отказа каждого прибора при испытании равна 0,4. Найдите вероятность отказа трех приборов при испытании шести, если приборы испытываются независимо друг от друга?
3. Вероятность того, что на некотором предприятии расход электроэнергии не превысит суточной нормы равна 80%. Какова вероятность того, что в течение пяти рабочих дней из семи перерасхода электроэнергии не будет?
4. Вероятность выигрыша по одному лотерейному билету  $3/4$ . Какова вероятность того, что из семи приобретенных билетов три билета окажутся выигрышными?

## Дополнительные задачи

1. Найти вероятность осуществления от одного до трех разговоров по телефону при наблюдении шести независимых вызовов, если вероятность того, что разговор состоится, равна 0,6.
2. Прибор состоит из пяти элементов, включенных в цепь параллельно и работающих независимо друг от друга. Вероятность безотказной работы каждого элемента за время  $T$  равна 0,5. Для безаварийной работы прибора достаточно, чтобы хотя бы один элемент был исправен. Какова вероятность того, что за время  $T$  прибор будет работать безотказно?
3. Вероятность изготовления на автоматическом станке стандартной детали равна 0,8. Найдя вероятности возможного числа появления бракованных деталей среди 5 отобранных, найти наиболее вероятное число появления бракованных деталей из 5 отобранных, указав его вероятность.
4. Сколько раз необходимо подбросить игральную кость, чтобы наиболее вероятное выпадение тройки было равно 10?
5. На самолете имеются 4 одинаковых двигателя. Вероятность нормальной работы каждого двигателя в полете равна  $p$ . Найти вероятность того, что в полете могут возникнуть неполадки в одном двигателе.
6. Вероятность того, что на некотором предприятии расход электроэнергии не превысит суточной нормы равна 0,8. Какова вероятность того, что в течение пяти рабочих дней из семи перерасхода электроэнергии не будет?

## Тема 5. «Геометрия»

### Практическая работа №1

#### Тема. Многогранники. Тела вращения.

**Цель:** закрепить понятия: прямоугольный параллелепипед, цилиндр, конус, объем, площадь боковой и полной поверхности. Уметь их использовать при решении конкретных практических задач.

**Задания для выполнения практических работ.**

1. Торт «Мечта» изготовили в виде прямоугольного параллелепипеда шириной 12 см, длиной 20 см, высотой 6 см. Сколько порций можно получить, если порция имеет размеры  $3 \cdot 5 \cdot 6$  см?
2. Каковы должны быть стороны прямоугольного торта, объем которого равен 2 кг, высота – 10 см, чтобы площадь поверхности торта была наибольшей?
3. Вы готовите желе в цилиндрической кастрюле диаметром 20 см и высотой 18 см, а потом его разливаете в цилиндрические формочки диаметром 8 см и высотой 10 см. Сколько вам понадобится формочек?
4. Определите объем наполнителя для вафельного рожка конической формы, диаметр основания которого 6 см, а образующая 15 см. Сколько литров наполнителя потребуется для приготовления 20 таких рожков?
5. Определить объем кухонного бака цилиндрической формы диаметром 60 см и высотой 80 см.

### Практическая работа №2

#### По теме: «Площади и объема фигур»

#### Цели:

Задания, способствуют развитию вычислительных навыков и формированию профессиональных компетенций у студентов через решение математических задач с профессиональным содержанием в процессе реализации практико-ориентированного обучения.

#### Вариант 1

1. Необходимо разлить 1 л фруктового мусса в конические бокалы высотой 9 см и диаметром основания 8 см. Сколько бокалов потребуется?
2. Кастрюля имеет форму цилиндра, образующая которого 45 см, а диаметр основания 50 см. Можно ли приготовить в этой кастрюле 350 порций кипяченого молока, если при нагревании объем молока увеличивается в 1,1 раз. (1 порция 250 мл = 0,25 л). Расчеты обязательны.
3. Диаметр кастрюли 40 см, а высота в 1,5 раза больше. Определите вместимость кастрюли.
4. Жидкость, налитая в коническую воронку, имеющую 18 см высоты и 24 см в диаметре основания, переливается в цилиндрический бокал, диаметр основания которого 50 см. Как высоко будет уровень жидкости в бокале? Ответ округлить до сотых.
5. Для салата из кружочков моркови нужно вырезать треугольник. Найдите площадь равнобедренного треугольника, если его боковые стороны по 3 см, а основание 4 см.
6. Определить объем булки хлеба формы прямоугольного параллелепипеда, если его измерения равны 21 см, 12 см и 13 см.

#### Вариант 2

1. Коническая воронка объемом 16 литров полностью заполнена жидкостью. Из воронки вычерпали часть жидкости, при этом её уровень снизился до половины высоты воронки. Сколько литров жидкости вычерпали?
2. Высота кастрюли относится к её диаметру как 2:3. Определите размеры кастрюли, которую необходимо взять, чтобы приготовить 20 л киселя?
3. В цилиндрической кастрюле диаметром 20 см и высотой 12 см готовят суфле. После приготовления его нужно разлить в цилиндрические формы диаметром 8 см и высотой 5 см. Сколько форм потребуется?
4. От головки сыра цилиндрической формы высотой 5 см и диаметром 12 см отрезали  $\frac{1}{4}$  часть. Найдите объем оставшегося куска сыра.

5. Определить объём булки хлеба формы прямоугольного параллелепипеда, если ширина его основания 8см, длина в 3 раза больше ширины, а высота в 2 раза меньше длины.
6. Для салата из кружочков моркови нужно вырезать квадрат. Найдите площадь полученного квадрата, если радиус кружочка равен  $\sqrt{2}$ см.

### 3.2. Типовые задания для оценки усвоения учебной дисциплины.

#### 3. 2. 1. Стартовая диагностика подготовки обучающихся по школьному курсу математики

Входная контрольная работа проводится с целью проверки освоения обучающимися содержания образования по математике. Форма работы обеспечивает полноту проверки за счет включения заданий, составленных на материале основных разделов предмета «Математика» в школе: уравнения, неравенства, степени, действия с действительными числами, проценты, графики элементарных функций, теорема Пифагора. Контрольная работа включает задания двух уровней: базового и повышенного, которые представлены в виде тестов, что позволяет контролировать результат.

При выполнении заданий базового уровня (часть А и В) обучающиеся должны продемонстрировать определенную системность знания, умение пользоваться математическими терминами, распознавать задания. Эти задания составляют не менее 70% всей работы.

Задание части С направлено на проверку владения материалом на повышенном уровне. Также в работе проверяются вычислительные навыки.

Для получения положительного результата обучающемуся достаточно выполнить задания базового уровня.

**Время на выполнение работы 45 минут.**

В результате выполнения контрольной работы обучающиеся должны показать:

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Показатели оценки результата
<b>Умения:</b>	
решать полные квадратные уравнения;	применяет формулы дискриминанта и корней квадратного уравнения для решения уравнений;
решать линейные неравенства;	раскрывает скобки, приводит подобные слагаемые, использует свойства неравенств;
выполнять вычисления с действительными числами;	применяет правила выполнения арифметических действий над действительными числами в рамках программных требований;
выполнять действия со степенями и находить значения выражения при заданном значении переменной;	владеет свойствами степеней и находит значение выражения, содержащего степень;
строить графики функций;	строит графики линейных функций;
решать геометрические задачи с использованием теоремы Пифагора;	решает задачи с использованием Теоремы Пифагора;
находить проценты от	находит проценты от числа и решает задачи на

числа;	проценты;
упрощать выражения, содержащие дроби.	применяет формулы сокращённого умножения для упрощения алгебраических выражений;
<b>Знания:</b>	
формулы дискриминанта, корней квадратного уравнения;	воспроизводит формулы дискриминанта и корней квадратного уравнения;
правила раскрытия скобок; определение подобных слагаемых, свойства неравенств;	формулирует правила раскрытия скобок, определение подобных слагаемых, перечисляет свойства неравенств;
арифметические действия на множестве действительных чисел;	перечисляет последовательность действий в выражениях с действительными числами; формулирует правила действий на множестве действительных чисел;
определение степени с действительным показателем, свойства степени;	формулирует определение и перечисляет свойства степени;
свойства линейной функции и её график;	определяет графики линейных функций и описывает их свойства;
теорема Пифагора;	обосновывает теорему Пифагора;
формулы сокращённого умножения.	выделяет формулы сокращённого умножения, иллюстрирует их применение на практике.

### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A5	5	Каждый правильный ответ 1 балл
B6, B7	4	Каждый правильный ответ 2 балла
C8	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу в целом – **12 баллов**.

За правильное выполнение любого задания **уровня 1** обучающийся получает **один балл**. В заданиях с выбором ответа, с кратким ответом или на установление соответствия, обучающийся получает **один балл**, соответствующий данному заданию, если указан номер верного ответа (в заданиях с выбором ответа), или вписан верный ответ (в заданиях с кратким ответом), или правильно соотнесены объекты двух множеств и записана соответствующая последовательность цифр (в заданиях на установление соответствия). При выполнении таких заданий, где необходимо привести краткое решение, за неполное решение задания (вычислительная ошибка, описка) можно выставить 0,5 балла. Если обучающийся приводит неверное решение, неверный ответ или не приводит никакого ответа он получает 0 баллов.

При выполнении любого задания **уровня 2** или **3** используются следующие критерии оценки заданий:

Баллы	Критерии оценки выполненного задания
3	Найден правильный ход решения, все его шаги выполнены верно и получен правильный ответ.
2	Приведено верное решение, но допущена вычислительная ошибка или описка, при этом может быть получен неверный ответ
1	Решение начато логически верно, но допущена ошибка, либо решение не доведено до конца, при этом ответ неверный или отсутствует.
0	Неверное решение, неверный ответ или отсутствие решения.

#### Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	11 - 12
« 4 » (хорошо)	9 - 10
« 3 » (удовлетворительно)	7 - 8
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 7

#### Входная контрольная работа

##### 1 вариант

A1. Решить уравнение  $x(x - 5) = -4$

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

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

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

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

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

A4. Представить в виде степени и найти значение выражения  $\frac{a^3 \cdot a^{-2}}{a^{-2}}$  при  $a = 6$ .

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

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

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

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

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

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

С8. Упростить выражение  $\frac{a}{a-b} - \frac{a-b}{a+b}$ .

**2 вариант**

A1. Решить уравнение  $x(x - 4) = -3$

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

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

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

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

A3. Вычислить

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

A4. Представить в виде степени и найти значение выражения  $\frac{c^7 \cdot c^{-3}}{c^2}$  при  $c = 4$ .

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

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

B6. В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна 10 см, а один из катетов 8 см. Найти второй катет.

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

B7. Банк выплачивает ежегодно 8% от суммы вклада. Какой станет сумма через год, если первоначальный вклад составлял 8600 рублей?

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

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

**Таблица правильных ответов**

Задания	A1	A2	A3	A4	A5	B6	B7	C8
<b>1 вариант</b>	а	д	в	д		в	а	$\frac{b(3a-b)}{a^2-b^2}$
<b>2 вариант</b>	а	г	б	д		б	в	$\frac{x(x-3y)}{x^2-y^2}$

**3. 2. 3. Задания для тематического контроля (контрольные работы)**

**Критерии оценки контрольной работы**

Основные требования к выполнению заданий контрольной работы:

- ход решения математически грамотный и понятный;
- представленный ответ верный;
- метод и форма описания решения задачи могут быть произвольными;

– выполнение каждого из заданий оценивается в баллах.

За правильное выполнение любого задания **уровня 1** обучающийся получает **один балл**. В заданиях с выбором ответа, с кратким ответом или на установление соответствия, обучающийся получает **один балл**, соответствующий данному заданию, если указан номер верного ответа (в заданиях с выбором ответа), или вписан верный ответ (в заданиях с кратким ответом), или правильно соотнесены объекты двух множеств и записана соответствующая последовательность цифр (в заданиях на установление соответствия). При выполнении таких заданий, где необходимо привести краткое решение, за неполное решение задания (вычислительная ошибка, описка) выставляется 0,5 балла. Если обучающийся приводит неверное решение, неверный ответ или не приводит никакого ответа, он получает 0 баллов.

При выполнении любого задания **уровня 2** или **3** используются следующие критерии оценки заданий:

Баллы	Критерии оценки выполненного задания
3	Найден правильный ход решения, все его шаги выполнены верно и получен правильный ответ.
2	Приведено верное решение, но допущена вычислительная ошибка или описка, при этом может быть получен неверный ответ
1	Решение начато логически верно, но допущена ошибка, либо решение не доведено до конца, при этом ответ неверный или отсутствует.
0	Неверное решение, неверный ответ или отсутствие решения.

Для каждой контрольной работы разработана шкала перевода баллов в отметки, где указано, сколько баллов достаточно набрать, чтобы получить ту или иную положительную оценку, которая составлена в соответствии с таблицей.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

### Контрольная работа

#### по теме «Развитие понятия о числе»

**Цель:** проверка знаний и практических умений обучающихся.

#### 1 ВАРИАНТ

1. Запишите число в стандартном виде:

а) 730000000; б) 0,0000025;

в)  $0,24 \cdot 10^{-3}$ ; г)  $75,2 \cdot 10^4$ .

2. Представьте обыкновенную дробь в виде десятичной периодической дроби:

а)  $\frac{13}{15}$ , б)  $\frac{35}{111}$ .

3. Вычислите:

$$i^6 + i^{10} + i^{20} + 2i^3 - i^{15}$$

4. Найдите сопряжённое число комплексному числу:

$$z = 4 + 5i$$

5. Обратите чистые периодические десятичные дроби в обыкновенные:

а)  $0,(42)$ ; б)  $0,(513)$ .

6. Обратите смешанные периодические десятичные дроби в обыкновенные дроби:

а)  $0,0(27)$ ; б)  $0,0(01)$ .

7. Даны числа  $z_1 = -1 + 3i$ ,  $z_2 = 4 + 5i$ . Вычислите:

а) модули чисел  $z_1$  и  $z_2$ ;

б) сумму чисел  $z_1$  и  $z_2$ ;

в) разность чисел  $z_1$  и  $z_2$ ;

г) произведение чисел  $z_1$  и  $z_2$ .

8. Найдите значение дроби:

$$\frac{12,8 : 0,64 + 3,05 : 0,05}{8\frac{2}{3} : 1\frac{4}{9} - 1}$$

### Контрольная работа по теме «Развитие понятия о числе»

#### 2 ВАРИАНТ

1. Запишите число в стандартном виде:

а) 37000000; б) 0,00000052;

в)  $0,42 \cdot 10^{-4}$ ; г)  $52,7 \cdot 10^5$ .

2. Представьте обыкновенную дробь в виде десятичной периодической дроби:

а)  $\frac{3}{11}$ ; б)  $\frac{95}{333}$ .

3. Вычислите:

$$2i^9 + i^{20} + i^{10} + i^{16} + i^{24}$$

4. Найдите сопряжённое число комплексному числу:

$$z = 4 - 7i$$

5. Обратите чистые периодические десятичные дроби в обыкновенные:

а)  $0,(72)$ ; б)  $0,(918)$ .

6. Обратите смешанные периодические десятичные дроби в обыкновенные дроби:

а)  $0,3(6)$ ; б)  $0,11(6)$ .

7. Даны числа  $z_1 = -3 + 5i$ ,  $z_2 = 4 - 7i$ . Вычислите:

а) модули чисел  $z_1$  и  $z_2$ ;

б) сумму чисел  $z_1$  и  $z_2$ ;

в) разность чисел  $z_1$  и  $z_2$ ;

г) произведение чисел  $z_1$  и  $z_2$ .

8. Найдите значение дроби:

$$\frac{203,4 : 9 - (5,39 - 7,39)}{\frac{3}{14} + \frac{7}{9} - \frac{1}{3}}$$

### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы
---------	-------



1, 2, 3, 4	Каждый правильный ответ 1 балл
5, 6, 7	Каждый правильный ответ 2 балла
8	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – 13 баллов

**Шкала перевода баллов в отметки**

	Отметка
<b>Число баллов, необходимое для получения отметки</b>	
« 5 » (отлично)	13
« 4 » (хорошо)	8 – 10
« 3 » (удовлетворительно)	6 – 8
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 6

**Контрольная работа**

**«Показательная и логарифмическая функция»**

Цель: проверка знаний и практических умений обучающихся.

**1 вариант**

**Часть А**

A1. Укажите промежуток, содержащий корень уравнения  $2^x = 8$

- 1)  $(0;1)$ ;      2)  $(1;2)$ ;      3)  $(2;3]$ ;      4)  $(3;4)$ .

A2. Решите неравенство  $5^{x^2+x} > -1$

- 1)  $x \in \mathbb{R}$ ;      2) решений нет;      3)  $(-1;0)$ ;      4)  $(-\infty; -1) \cup (0; +\infty)$ .

A3. Решите неравенство  $\left(\frac{1}{2}\right)^x \leq \frac{1}{128}$

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

A4. Решите уравнение  $7^{x+2} - 14 \cdot 7^x = 5$

- 1) -1;      2) 7;      3) 1;      4) 35.

A5. Упростить выражение и найти  $x$ :  $\lg x = \lg 8 + 2 \lg 5 - \lg 10 - \lg 2$

- 1) 10; 2) -1; 3) -10; 4) 0.

A6. Найдите корень уравнения  $\log_2(3x+1) = 3$

- 1) 11; 2) 1; 3) -10; 4)  $\frac{7}{3}$ .

- A7. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\log_4(4-x) + \log_4 2 = 1$   
 1)  $(-3; -1)$ ; 2)  $(0; 2)$ ; 3)  $[2; 3]$ ; 4)  $[4; 8]$ .
- A8. Найдите сумму корней уравнения  $\log_3 x^2 = \log_3(9x - 20)$   
 1) -13; 2) -5; 3) 5; 4) 9.
- A9. Решите неравенство  $\log_3(4-2x) \geq 1$   
 1)  $(-\infty; 0,5]$ ; 2)  $(-\infty; 2]$ ; 3)  $[2; +\infty)$ ; 4)  $[0,5; +\infty)$ .

### Часть В.

- B1. Укажите наибольшее целое решение неравенства  $\left(\frac{1}{2}\right)^{x-3} \geq 16$ .
- B2. Найдите корни уравнения  $3^{2x} - 4 \cdot 3^x + 3 = 0$ . Если получили два корня, то в ответе впишите их произведение, если один, то его запишите в ответ.
- B3. Решите неравенство  $\log_{\pi}(3x+2) \geq \log_{\pi}(x-1)$   
 1)  $(1; +\infty)$ ; 2)  $(-\infty; -\frac{2}{3}]$ ; 3)  $[-1,5; -\frac{2}{3}]$ ; 4) решений нет.
- B4. Решите неравенство  $\log_{\frac{1}{5}}(6-3x) > -1$   
 1)  $(-10; +\infty)$ ; 2)  $(-\infty; -10)$ ; 3)  $(-1; 2)$ ; 4)  $(-0,1; 20)$ .

### Часть С.

- C1. Найдите все целые решения неравенства  $1 \leq 7^{x-3} < 49$ .
- C2. Найдите число целых отрицательных решений неравенства  $\lg(x+5) \leq 2 - \lg 2$   
 1) 5; 2) 4; 3) 10; 4) ни одного.

## 2 вариант

### Часть А.

- A1. Укажите промежуток, содержащий корень уравнения  $3^x = 9$   
 1)  $(0;1)$ ; 2)  $(1;2)$ ; 3)  $[2;3)$ ; 4)  $(3;4)$ .
- A2. Решите неравенство  $0,2^x < -0,04$   
 1)  $x \in \mathbb{R}$ ; 2) решений нет; 3)  $(-1;0)$ ; 4)  $(-\infty; -1) \cup (0; +\infty)$ .
- A3. Решите неравенство  $\left(\frac{1}{3}\right)^x \leq \frac{1}{243}$   
 1)  $(-\infty; 5]$ ; 2)  $(-\infty; 81]$ ; 3)  $[5; +\infty)$ ; 4)  $[-5; +\infty)$ .
- A4. Решите уравнение  $2^{x+4} - 2^x = 120$

- 1) 0;                    2) 3;                    3) 12;                    4) - 3 .

A5. Упростить выражение и найти  $x$ :  $\lg x = \lg 12 - \lg 3 + 2\lg 7 - \lg 14$

- 1) 14; 2) -1; 3) -10; 4) 0.

A6. Найдите корень уравнения  $\log_5(2x - 4) = 2$

- 1) 11; 2) 14,5; 3) -10; 4)  $\frac{7}{3}$ .

A7. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения

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

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

A8. Найдите сумму корней уравнения  $\lg(4x - 3) = 2 \lg x$

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

A9. Решите неравенство  $\log_8(5 - 2x) > 1$

- 1)  $(-\infty; -1,5)$ ; 2)  $(-10; 2,5)$ ; 3)  $(2,5; +\infty)$ ; 4)  $(-10; +\infty)$ .

### Часть В.

$$\left(\frac{1}{3}\right)^{x-2} \geq 27$$

B1. Укажите наибольшее целое решение неравенства

B2. Решите уравнения  $5^{2x} + 5^x = 2$ . Если получили два корня, то в ответе впишите их произведение, если один, то его запишите в ответ.

B3. Решите неравенство  $\log_{\frac{1}{3}}(4x - 2) < \log_{\frac{1}{3}}(3x + 1)$

- 1)  $(3; +\infty)$ ; 2)  $(-\infty; -\frac{2}{3}]$ ; 3)  $[-1,5; -\frac{2}{3}]$ ; 4) решений нет.

B4. Решите неравенство  $\log_{\frac{1}{3}}(1 - 1,4x) < -1$ .

- 1)  $(0,5; +\infty)$ ; 2)  $(-\infty; -\frac{10}{7})$ ; 3)  $(1,4; 2)$ ; 4)  $(0,5; 7)$ .

### Часть С.

$$\frac{1}{7} \leq 7^{x-3} < 49$$

C1. Найдите все целые решения неравенства

C2. Найдите число целых решений неравенства  $\log_5(x - 2) \leq 1$

- 1) 5; 2) 4; 3) бесконечно много; 4) ни одного.

### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A9	9	Каждый правильный ответ 1 балл
B1 – B4	8	Каждый правильный ответ 2 балла
С	6	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – 23 баллов

### Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	19-23
« 4 » (хорошо)	11-13
« 3 » (удовлетворительно)	9-10
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 9

### Ответы к контрольной работе

	1 Вариант	2 Вариант
A1	$x = 3; 3) (2; 3];$	$x = 2; 3) [2; 3];$
A2	1) $x \in \mathbb{R};$	2) решений нет;
A3	$x \geq 7; 2) [7; +\infty);$	$x \geq 5; 3) [5; +\infty);$
A4	1) $x = -1;$	2) $x = 3;$
A5	1) 10	1) 14
A6	4) $\frac{7}{3}$	2) 14,5
A7	$x = 2; [2; 3] (3)$	$x = 2, 1; (2; +\infty) (4)$
A8	$x_1 = 4; x_2 = 5; 4 + 5 = 9; (4)$	$x_1 = 1; x_2 = 3; 1 + 3 = 4; (2)$
A9	$x \in (-\infty; 0,5] (1)$	$x \in (-\infty; -1,5) (1)$
B1	$x \leq -1$ , наибольшее целое решение $x = -1$ .	$x \leq -1$ , наибольшее целое решение $x = -1$ .
B2	$x_1 = 0; x_2 = 1; 0 \cdot 1 = 0$	$x = 0;$
B3	$x \in (1; +\infty) (1)$	$x \in (3; +\infty) (1)$
B4	$x \in (-1; 2) (3)$	$x \in (-\infty; -\frac{10}{7}) (2)$
C1	$3 \leq x < 5; x = 3; 4.$	$2 \leq x < 5; x = 2; 3; 4.$
C2	$x \in (-5; 45], x = -4; -3; -2; -1. (2)$	$x \in (2; 7], x = -3; 4; 5; 6; 7. (1)$

### Контрольная работа Параллельность прямых и плоскостей.

Цель: проверка знаний и практических умений обучающихся.

#### 1 вариант

#### Уровень А.

1. Написать обозначение прямых.
2. Написать обозначение отрезков.

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

### Уровень В.

15. Точки  $K, M, P, T$  лежат в одной плоскости. Могут ли прямые  $KM$  и  $PT$  пересекаться?  
 Ответ обосновать.
16. Схематично изобразить плоскость  $\alpha$  в виде параллелограмма. Вне ее построить отрезок  $AB$ , не параллельный ей. Через концы отрезка  $AB$  и его середину  $M$  провести параллельные прямые, пересекающие плоскость  $\alpha$  в точках  $A_1, B_1$  и  $M_1$ . Найти длину отрезка  $MM_1$ , если  $AA_1 = 13$  м,  $BB_1 = 7$  м.

### Уровень С.

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

### 2 вариант

### Уровень А.

1. Написать обозначение плоскостей.
2. Написать обозначение прямых.
3. Написать обозначение углов.
4. Назовите основные фигуры в пространстве.
5. Сколько плоскостей можно провести через три точки?

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

### Уровень В.

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

### Уровень С.

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

### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
1 - 14	14	Каждый правильный ответ 1 балл
15 - 16	4	Каждый правильный ответ 2 балла

Максимальный балл за работу – 21 балл

### Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	21 - 20
« 4 » (хорошо)	19 - 17
« 3 » (удовлетворительно)	16 - 15
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 15

### Ответы к контрольной работе

	1 Вариант	2 Вариант
1	$AB, a, b$	$\alpha, \beta, (ABC), ..$
2	$AB, CD, ..$	$AB, a, b$
3	$\angle ABC, \angle O, \alpha, 1,$	$\angle ABC, \angle O, \alpha, 1,$
4	$\alpha, \beta, (ABC), ..$	точка, прямая, плоскость
5	несколько	одну
6	одну	нет
7	одну	одну
8	ни одной	одну, много, ни одной
9	параллельно	да
10	и да, и нет	нет
11	$a \parallel b$	да
12	9 см	5 см
13	9, 5 см	8,5 см
14	нет	да
15	$KM$ скрещивается с $PT$	$EM$ скрещивается с $NK$
16	10 см	10 см
17	10 см	25 см

### Контрольная работа

#### Перпендикулярность прямых и плоскостей.

Цель: проверка знаний и практических умений обучающихся.

#### 1 вариант

#### Уровень А.

Ответь на предложенные вопросы. В каждом ответе обоснуй свою точку зрения.

1. Могут ли скрещивающиеся прямые быть перпендикулярными?

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

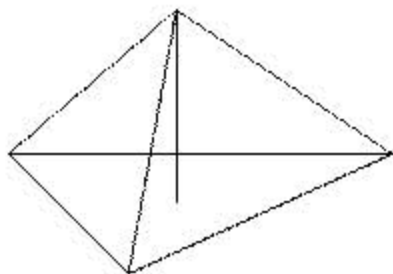
#### Уровень В.

**Решите задачи.**

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

#### Уровень С.

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



- а) 4 см;
б) 8 см;
- в) 6 см;
г) 2 см.
- М
О
- А
С

#### 2 вариант

#### Уровень А.

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

1. Как расположены друг к другу рёбра, выходящие из одной вершины куба?
2. Если одна из двух параллельных прямых перпендикулярна к плоскости, будет ли вторая прямая, тоже перпендикулярна к этой плоскости?



3. Могут ли быть  $\perp$  к одной плоскости две стороны трапеции?
4. Что называют расстоянием от точки до плоскости?
5. Сколько перпендикуляров можно провести из одной точки к плоскости?
6. Может ли перпендикуляр быть длиннее наклонной, проведённой из этой же точки?
7. Может ли угол между прямой и плоскостью быть равен  $120^\circ$ ?

**Уровень В.**

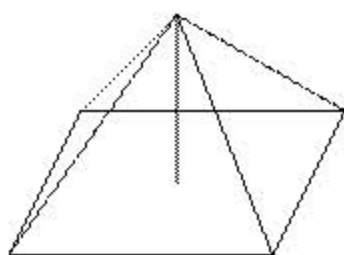
*Решите задачи.*

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

9. Из точки к плоскости проведены две наклонные, одна из которых на 6 см длиннее другой

Проекции наклонных равны 17 см и 7 см. Найдите длины наклонных.

**Уровень С.**



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

$K$

$A$

$H$

$DC$ )  $\sqrt{34}$  см.

а) 4 см;

б)  $4\sqrt{2}$  см;

в) 2 см;

**Критерии оценки контрольной работы**

Задания	Баллы	Примечание
1 - 7	7	Каждый правильный ответ 1 балл
8 - 9	4	Каждый правильный ответ 2 балла
10	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – 14 баллов

**Шкала перевода баллов в отметки**

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	14 - 13
« 4 » (хорошо)	12 - 11
« 3 » (удовлетворительно)	10 - 9

### Ответы к контрольной работе

	1 Вариант	2 Вариант
1	да	↓
2		да
3	нет	да
4	нет	длина перпендикуляра
5		одну
6	множество	нет
7	да	нет
8	4 м	5 м
9	5 см и 8 см	17 см и 23 см
10	г) 2 см	а) 4 см

### Контрольная работа Координаты и векторы в пространстве.

**Цель:** проверка знаний и практических умений обучающихся.

#### 1 вариант Уровень А.

**Заполните пропуски.**

1. Вектором на плоскости называется ...
2. Вектор изображается ...
3. Модулем вектора называется ...
4. Два вектора в пространстве называются противоположно направленными, если ...
5. При умножении вектора на число ...
6. Два вектора считаются равными, если ...
7. Нулевой вектор коллинеарен ..... вектору.

#### Уровень В.

8. Найдите координаты вектора  $\vec{AB}$ , если  $A(5; -1; 3)$  и  $B(2; -2; 4)$ .
9. Даны векторы  $\vec{b} \{3; 1; -2\}$  и  $\vec{c} \{1; 4; -3\}$ . Найдите  $|\vec{2b} - \vec{c}|$ .
10. Даны точки  $A(0; 0; 2)$  и  $B(1; 1; -2)$ . На оси  $OY$  найдите точку  $M(0; y; 0)$ , равноудалённую от точек  $A$  и  $B$ . Точка  $O$  – начало координат.

#### Уровень С.

11. Являются ли векторы  $\vec{AB}$  и  $\vec{CE}$  коллинеарными, если  $A(5; -1; 3)$ ,  $B(2; -2; 4)$ ,  $C(3; 1; -2)$ ,  $E(6; 1; 1)$ ?

#### Уровень А.

**Заполните пропуски.**

1. Вектором в пространстве называется ...
2. Вектор обозначается ...
3. Длиной вектора называется ...
4. Два вектора в пространстве называются одинаково направленными, если ...
5. Для того, чтобы сложить два вектора, нужно ...
6. Нулевым вектором называется ...
7. Два вектора называются коллинеарными, если ...

### Уровень В.

8. Найдите координаты вектора  $\vec{CD}$ , если  $C(6;3;-2)$  и  $D(2;4;-5)$ .
9. Даны векторы  $\vec{a} \{5; -1; 2\}$  и  $\vec{b} \{3; 2; -4\}$ . Найдите  $|\vec{a} - 2\vec{b}|$ .
10. Даны точки  $A(0; -2; 0)$  и  $B(1; 2; -1)$ . На оси  $OZ$  найдите точку  $M(0; 0; z)$ , равноудалённую от точек  $A$  и  $B$ . Точка  $O$  – начало координат.

### Уровень С.

11. Являются ли векторы  $\vec{AB}$  и  $\vec{CM}$  коллинеарными, если  $C(5;-1;3)$ ,  $M(2;-2;4)$ ,  $A(1;-2;3)$  и  $B(-5;-4;5)$ ?

### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
1 - 7	7	Каждый правильный ответ 1 балл
8 - 10	6	Каждый правильный ответ 2 балла
11	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – 16 баллов

### Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	16 - 15
« 4 » (хорошо)	14 - 13
« 3 » (удовлетворительно)	12 - 10
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 10

### Ответы к контрольной работе

	1 Вариант	2 Вариант
1	направленный отрезок	направленный отрезок
2	$\vec{a}, \rightarrow$	$\vec{a}, \rightarrow$
3	длина вектора	длина отрезка
4	коллинеарны и их направления	их направления совпадают

	не совпадают	
5	на это число умножаются координаты вектора	сложить их координаты
6	они сонаправлены и их длины равны	вектор, у которого начало и конец совпадают
7	любому	они лежат на параллельных или на одной прямой
8	$\overline{AB} = \{-3; -1; 1\}$	$\overline{CD} = \{-4; 1; -3\}$
9	$2\vec{b} - \vec{c} = \{5; -2; -1\},  2\vec{b} - \vec{c}  = \sqrt{30}$	$\vec{a} - 2\vec{b} = \{-1; -5; 10\},  \vec{a} - 2\vec{b}  = \sqrt{126}$
10	$M(0; 1; 0)$	$M(0; 0; -1)$
11	не коллинеарны	коллинеарны

### Контрольная работа

#### «Основы тригонометрии»

Цель: проверка знаний и практических умений обучающихся.

#### 1 вариант

А1. Вычислите:  $\sin 30^\circ$

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

А2. Найдите значение выражения:  $2\sin 30^\circ + 6\cos 60^\circ - 3\operatorname{ctg} 30^\circ + 9\operatorname{tg} 30^\circ$

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

А3. Упростите, используя формулы приведения:  $\cos(\pi - \alpha) \cdot \cos(2\pi - \alpha) + \cos^2 \alpha$

- 1)  $2\cos^2 \alpha$ ;    2) 1;      3) 0;      4)  $2\sin^2 \alpha$ .

А4. Постройте график функции  $y = 3\sin x$  и укажите область определения и область значений функции.

А5. Определите знак выражения:  $\sin 110^\circ \cdot \cos 110^\circ$

- 1) +;      2) -;      3) 0;      4) нет верного ответа.

В. По заданному значению тригонометрической функции, найдите значение

$\operatorname{ctg} \alpha$ , если  $\sin \alpha = 0,8$  и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ .

С. Докажите тождество:

$$\frac{2 \sin^2 \alpha}{\operatorname{tg} \alpha \cdot (\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha)} = \operatorname{tg} 2\alpha$$

#### 2 вариант

А1. Вычислите:  $\cos 30^\circ$

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

А2. Найдите значение выражения:  $2\cos 30^\circ - 6\sin 30^\circ - \operatorname{ctg} 30^\circ + 9\operatorname{tg} 45^\circ$

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

А3. Упростите, используя формулы приведения:  $\sin(\pi - \alpha) \cdot \cos(\frac{\pi}{2} - \alpha) + \cos^2 \alpha$

- 1)  $2\cos^2 \alpha$ ;    2) 1;      3) 0;      4)  $2\sin^2 \alpha$ .

**A4.** Постройте график функции  $y = 1 + \cos x$  и укажите область определения и о

множество значений функции.

**A5.** Определите знак выражения:  $\sin 100^\circ \cdot \cos 100^\circ$ .

1) +; 2) -; 3) 0; 4) нет верного ответа.

**B.** По заданному значению тригонометрической функции, найдите значение  $\operatorname{tg} \alpha$ ,

если  $\cos \alpha = 0,8$  и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$

**C.** Докажите тождество:

$$\frac{2 \cos^2 \alpha \cdot \operatorname{tg} \alpha}{\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha} = -\operatorname{tg} 2\alpha$$

### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A5	5	Каждый правильный ответ 1 балл
B	2	Каждый правильный ответ 2 балла
C	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – **10 баллов**

### Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	10 - 9
« 4 » (хорошо)	8 - 7
« 3 » (удовлетворительно)	6 - 5
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 5

### Ответы к контрольной работе

	1 Вариант	2 Вариант
A1	1) 0,5	$\frac{\sqrt{3}}{2}$ 3) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
A2	1) 4	3) 6
A3	3) 0	2) 1
A4	$x \in R; y \in [-3; 3]$	$x \in R; y \in [0; 2]$
A5	2) -	2) -
B	$-\frac{3}{4}$	$-\frac{3}{4}$
C	Используем формулы двойного угла	Используем формулы двойного угла

**Контрольная работа**  
**«Тригонометрические функции».**  
Вариант №1

В контрольной работе 7 заданий. Критерий оценивания «3» - верно выполнены 2 или 3 задания, «4» - верно выполнены 4 или 5 заданий, «5» - верно выполнены 6 или 7 заданий.

**Задание 1** Вычислить:

a)  $\cos 180^\circ$ ;

b)  $\frac{\sin 75^\circ + \sin 45^\circ}{\sin 285^\circ}$ ;

c)  $\sin \frac{13\pi}{6}$ ;

d)  $16 \cos x \cos 2x \cos 4x \cos 8x$  если  $x = \frac{\pi}{6}$ .

**Задание 2** Упростит выражение:

a)  $\cos(\alpha - \beta) - \cos(\alpha + \beta)$ ;

b)  $\frac{\sin(-\alpha) + \cos(\pi + \alpha)}{1 + 2 \cos(\frac{\pi}{2} - \alpha) \cos(-\alpha)}$ .

**Задание 3** Доказать тождество:

a)  $\frac{1 - 2 \cos^2 \alpha}{\sin \alpha \cos \alpha} = \operatorname{tg} \alpha - \operatorname{ctg} \alpha$ ;

b)  $\frac{\sin(-\alpha) + \cos(\pi + \alpha)}{1 + 2 \cos(\frac{\pi}{2} - \alpha) \cos(-\alpha)}$ .

**Задание 4** Найти заданную точку на числовой окружности:

a)  $\frac{4\pi}{3}$ ;

b)  $\frac{\pi}{6}$ ;

c)  $-3,5$ ;

d)  $240^\circ$ ;

e)  $180^\circ$ ;

**Задание 5**

Известно, что  $\sin t = -\frac{4}{5}, \frac{\pi}{2} < t < \pi$ . Вычислите:  $\cos t, \operatorname{tg} t, \operatorname{ctg} t$ .

**Задание 6** Решите уравнение:

a)  $\sin t = \frac{1}{2}$ ;

b)  $\cos t = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ ;

c)  $2 \sin x - 1 = 0$ ;

d)  $3 \cos x = 0$ .

**Задание 7** Решите неравенство:

$\sin t < -\frac{\sqrt{2}}{2}$ .

**«Тригонометрические функции».**  
Вариант №2

В контрольной работе 7 заданий. Критерий оценивания «3» - верно выполнены 2 или 3 задания, «4» - верно выполнены 4 или 5 заданий, «5» - верно выполнены 6 или 7 заданий.

**Задание 1** Вычислить:

a)  $\sin 180^\circ$ ;

b)  $\frac{\sin 70^\circ + \sin 20^\circ}{\cos 205^\circ}$ ;

c)  $\cos \frac{13\pi}{6}$ ;

d)  $16 \sin x \sin 2x \sin 4x \sin 8x$  если  $x = \frac{\pi}{6}$ .

**Задание 2** Упростит выражение:

$$a) \sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta); \quad b) \frac{\sin(\frac{3\pi}{2} + \alpha) + \sin(2\pi + \alpha)}{2 \cos(\alpha) \sin(-\alpha) + 1}$$

**Задание 3** Доказать тождество:

$$a) \frac{1}{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha} = \sin \alpha \cos \alpha; \quad b) \frac{\operatorname{tg} t}{\operatorname{tg} t + \operatorname{ctg} t} = \sin^2 t.$$

**Задание 4** Найти заданную точку на числовой окружности:

$$a) \frac{5\pi}{3}, \quad b) \frac{\pi}{3}; \quad c) -1,5; \quad d) 340^\circ, \quad e) 270^\circ,$$

**Задание 5**

Известно, что  $\sin t = \frac{3}{5}, \frac{\pi}{2} < t < \pi$ . Вычислите:  $\cos t, \operatorname{tg} t, \operatorname{ctg} t$ .

**Задание 6** Решите уравнение:

$$a) \sin t = \frac{\sqrt{2}}{2}; \quad b) \cos t = -\frac{1}{2};$$

$$c) 2 \cos x - \sqrt{3} = 0; \quad d) 2 \sin x = 0.$$

**Задание 7** Решите неравенство:

$$\cos t < \frac{\sqrt{3}}{2}.$$

## Контрольная работа

### Тригонометрические уравнения и неравенства.

**Цель:** проверка знаний и практических умений обучающихся.

#### 1 вариант

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

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

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

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

Z.

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

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

**A 4.** Уравнение  $2 \operatorname{tg} x = -3$ :

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

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

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

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

**B.** Решите уравнения:

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

С. Решите неравенства:

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

### 2 вариант

А1.  $\arcsin a$  имеет смысл, если:

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

А2. Решением уравнения  $\cos x = -1$  являются:

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

Z.

А3. Вычислите:  $\arccos 0 + \operatorname{arctg} 1$

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

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

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

А5. Уравнение  $\sin x = \frac{\sqrt{3}}{2}$  имеет решения:

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

В. Решите уравнения:

а)  $\sin\left(\frac{x}{2} + \frac{\pi}{5}\right) = \frac{1}{2}$ ; б)  $\cos^2 x - 4 \sin x - 1 = 0$ ; в)  $1 + \sin x = 0$ .

С. Решите неравенства:

а)  $\cos x \geq \frac{\sqrt{3}}{2}$ ; б)  $\sin 2x \geq -\frac{\sqrt{2}}{2}$ .

### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
А1 – А5	5	Каждый правильный ответ 1 балл
В	6	Каждый правильный ответ 2 балла
С	6	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – 17 баллов



Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	17 - 16
« 4 » (хорошо)	15 - 14
« 3 » (удовлетворительно)	13 - 11
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 11

### Ответы к контрольной работе

	1 Вариант	2 Вариант
A1	б)	б)
A2	в)	г)
A3	в)	г)
A4	г)	г)
A5	в)	в)
B	$\text{а) } x = \pm \frac{\pi}{3} + \frac{2\pi}{7} + 4\pi n, n \in \mathbb{Z};$ $\text{б) } x = \pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}; \text{ в) } x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}.$	$\text{а) } x = (-1)^n \frac{\pi}{3} - \frac{2\pi}{5} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z};$ $\text{б) } x = 0 + \pi n, n \in \mathbb{Z}; \text{ в) } x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}.$
C	$\text{а) } \frac{\pi}{6} + 2\pi n \leq x \leq \frac{5\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z};$ $\text{б) } \frac{\pi}{8} + \pi n < x < \frac{7\pi}{8} + \pi n, n \in \mathbb{Z}.$	$\text{а) } -\frac{\pi}{6} + 2\pi n \leq x \leq \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z};$ $\text{б) } -\frac{\pi}{8} + \pi n \leq x \leq \frac{5\pi}{8} + \pi n, n \in \mathbb{Z}.$

### Контрольная работа

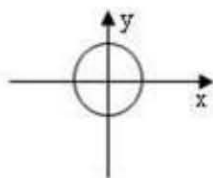
#### «Функции, их свойства и графики»

**Цель:** проверка знаний и практических умений обучающихся.

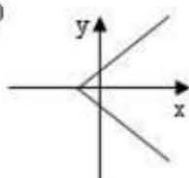
#### 1 вариант

**A1.** Какой из графиков, изображенных на рисунках 1) – 4) задает функции

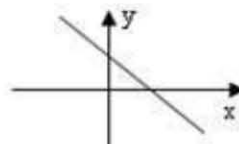
1)



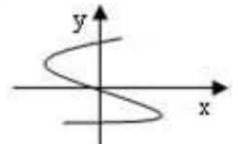
2)



3)



4)



A) 1).

Б) 2).

В) 3).

Г) 4).

**A2.** Найдите область определения функции  $y = \sqrt{4x-1}$

A)  $x > 2$ ;

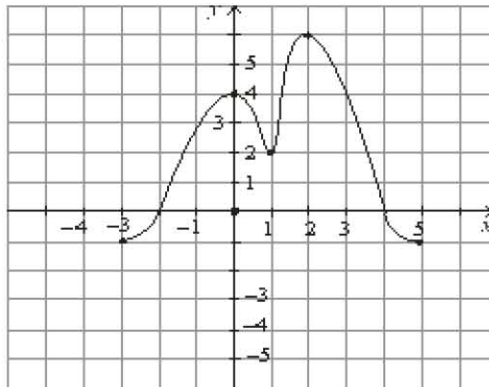
Б)  $x < 2$ ;

В)  $x \geq \frac{1}{4}$ ;

Г)  $x \leq 2$ .

**A3.** По графику функции  $y = f(x)$  укажите

- а) область определения функции;
- б) нули функции;
- в) промежутки постоянного знака функции;
- г) точки максимума и минимума функции;
- д) промежутки монотонности;
- е) наибольшее и наименьшее значения функции;
- ж) область значений функции.



**A4.** Среди заданных функций укажите четные.

- 1)  $y = 2x^2$ ;
- 2)  $y = \sqrt{x}$ ;
- 3)  $y = 5x$ ;

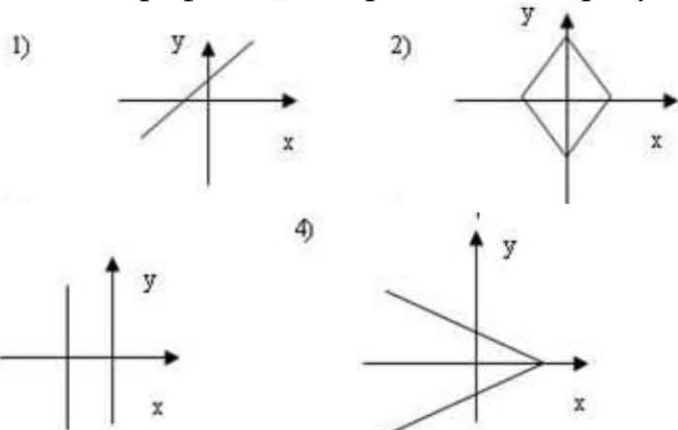
- А) 1) и 3);
- Б) 1);
- В) 3).

**В.** Найдите область определения функции  $y = \frac{2x+1}{x(x-1)}$ .

**С.** Постройте график функции  $y = x^2 - 4x + 3$  и укажите ее свойства.

**2 вариант**

**A1.** Какой из графиков, изображенных на рисунках 1) – 4), задает функцию?



цию?

3)

А) 1).

Б) 2).

В) 3).

Г) 4).

**A2.** Найдите область определения функции

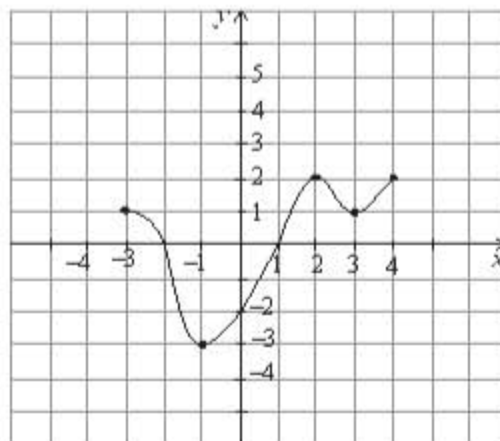
- А)  $x > 3$ ;
- Б)  $x < 3$ ;
- В)  $x \geq 3$ ;

$$y = \frac{1}{\sqrt{9-3x}}$$

Г)  $x < 1/3$ .

А3. По графику функции  $y = f(x)$  укажите:

- а) область определения функции;
- б) нули функции;
- в) промежутки постоянного знака функции;
- г) точки максимума и минимума функции;
- д) промежутки монотонности;
- е) наибольшее и наименьшее значения функции;
- ж) область значений функции.



А4. Среди заданных функций укажите нечетные.

- 1)  $y = 2x^2$ ;      2)  $y = \frac{3}{x}$ ;      3)  $y = 5x$ .

А) 1) и 3);      Б) 2);      В) 2) и 3);      Г) 3).

В. Найдите область определения функции  $y = \frac{2+x^2}{x(x-5)}$ .

С. Постройте график функции  $y = x^2 - 2x + 1$  и укажите ее свойства.

#### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
А1 – А4	10	Каждый правильный ответ 1 балл
В	2	Каждый правильный ответ 2 балла
С	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – 15 баллов

#### Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	15 - 14
« 4 » (хорошо)	13 - 12
« 3 » (удовлетворительно)	11 - 10
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 10

#### Ответы к контрольной работе

	1 Вариант	2 Вариант
А1	В) 3	А) 1
А2	В) $x \geq \frac{1}{4}$	Б) $x < 3$
А3	а) $x \in [-3; 5]$ ; б) -2; 4; в) $y > 0$ при $x \in (-2; 4]$ ; $y < 0$	а) $x \in [-3; 4]$ ; б) -2; 1; в) $y > 0$ при $x \in [-3; -2) \cup (1; 4]$ ; $y < 0$

	при $x \in [-3; -2) \cup (4; 5]$ ; г) $x_{\max} = 0,2$ ; $x_{\min} = 1$ ; д) $\phi \uparrow$ при $x \in [-3; 0] \cup [1; 2]$ ; $\phi \downarrow$ при $x \in [0; 1] \cup [2; 5]$ ; е) $y_{\text{наиб}} = 6$ ; $y_{\text{наим}} = -1$ ; ж) $y \in [-1; 6]$	при $x \in (-2; 1)$ ; г) $x_{\max} = 2$ ; $x_{\min} = -1$ ; д) $\phi \uparrow$ при $x \in [-1; 2] \cup [3; 4]$ ; $\phi \downarrow$ при $x \in [-3; -1] \cup [2; 3]$ ; е) $y_{\text{наиб}} = 2$ ; $y_{\text{наим}} = -3$ ; ж) $y \in [-3; 2]$
А4	Б) 1	В) 2) и 3)
В	$x \neq 0$ ; $x \neq 1$ ;	$x \neq 0$ ; $x \neq 5$ ;
С	$y = x^2 - 4x + 3 = (x - 2)^2 - 1$ 1) $x \in \mathbb{R}$ ; 2) $y \in [-1; +\infty]$ ; 3) функция общего вида; 4) $y > 0$ при $x \in (-\infty; 1) \cup (3; +\infty)$ ; $y < 0$ при $x \in (1; 3)$ ; 5) $\phi \uparrow$ при $x \in [2; +\infty)$ ; $\phi \downarrow$ при $x \in (-\infty; 2]$	$y = x^2 - 2x + 1 = (x - 1)^2$ 1) $x \in \mathbb{R}$ ; 2) $y \in [-0; +\infty]$ ; 3) функция общего вида; 4) $y > 0$ при всех $x$ кроме 1; 5) $\phi \uparrow$ при $x \in [1; +\infty)$ ; $\phi \downarrow$ при $x \in (-\infty; 1]$

### Контрольная работа Многогранники.

**Цель:** проверка знаний и практических умений обучающихся.

#### Уровень А.

**А1.** Какой не может быть призма?

А. Прямой;    Б. Наклонной;    В. Правильной;    Г. Усеченной.

**А2.** Какая формула используется для вычисления объема призмы, где  $R$  – радиус основания,

$H$  – высота:

А.  $\frac{1}{3} S_{\text{осн}} H$ ;    Б.  $\pi R^2 H$ ;    В.  $S_{\text{осн}} H$ ;    Г.  $\frac{1}{3} H (S + S_1 + \sqrt{SS_1})$ .

**А3.** Назовите, какая фигура не является правильным многогранником.

А. Куб;    Б. Додекаэдр;    В. Октаэдр;    Г. Параллелепипед.

**А4.** Ребро куба равно 2 см. Вычислите сумму длин всех ребер куба.

А. 24 см;    Б. 48 см;    В. 12 см;    Г. 60 см.

**А5.** Площадь грани куба равна 16 см<sup>2</sup>. Вычислите его объем.

А. 24 см<sup>3</sup>;    Б. 48 см<sup>3</sup>;    В. 56 см<sup>3</sup>;    Г. 64 см<sup>3</sup>.

**А6.** Существует ли призма, у которой только одно боковое ребро перпендикулярно основанию?

А. Да;    Б. Нет.

#### Уровень В.

**В7.** Из вершины  $B$  квадрата  $ABCD$  со стороной 6 см к его плоскости проведён перпендикуляр  $BK$ . Найдите объём пирамиды, если  $AK = 10$  см.

**В8.** Основанием призмы является прямоугольный треугольник с острым углом  $60^\circ$  и катетом,

прилежащим к этому углу, равным 9 см. Высота призмы равна 10 см. Найдите:

- а) объём призмы;
- б) площадь полной поверхности призмы

### Уровень С.

**С9.** Найдите объём многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы многогранника прямые).

### 2 вариант

### Уровень А.

**А1.** Прямоугольный параллелепипед – это

- А. Пирамида;      Б. Призма;      В. Октаэдр;      Г. Тетраэдр.

**А2.** Объём пирамиды определяется по формуле, где  $S_{осн}$  – площадь основания,  $H$  – высота,

$R$  – радиус.

- А.  $\frac{1}{3} S_{осн} H$ ;      Б.  $\frac{1}{3} \pi R^2 H$ ;      В.  $S_{осн} H$ ;      Г.  $\frac{2}{3} \pi R^2 H$ .

**А3.** Апофема – это

- А. Образующая цилиндра;      Б. Высота конуса;      В. Высота боковой грани пирамиды;  
Г. Высота усеченного конуса.

**А4.** Измерения прямоугольного параллелепипеда равны 2 см, 3 см и 5 см. Вычислите его объём.

- А.  $30 \text{ см}^3$ ;      Б.  $15 \text{ см}^2$ ;      В.  $20 \text{ см}^2$ ;      Г.  $25 \text{ см}^2$ .

**А5.** Ребро куба равно 2 см. Вычислите площадь поверхности куба.

- А.  $12 \text{ см}^2$ ;      Б.  $24 \text{ см}^2$ ;      В.  $16 \text{ см}^2$ ;      Г.  $18 \text{ см}^2$ .

**А6.** Существует ли призма, имеющая 20 ребер?

- А. Да;      Б. Нет.

### Уровень В.

**В7.** Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с катетом 5 см и гипотенузой

13 см. Высота призмы равна 10 см. Найдите объём призмы.

**В8.** В правильной четырёхугольной пирамиде боковые грани наклонены к плоскости основания под углом  $30^\circ$ , а основание равно 6 см. Найдите:

- а) объём пирамиды;
- б) площадь полной поверхности пирамиды.

### Уровень С.

**С9.** Найдите объём многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).

### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A6	6	Каждый правильный ответ 1 балл
B7, B8, C9	9	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – 15 баллов

### Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	15 - 14
« 4 » (хорошо)	13 - 12
« 3 » (удовлетворительно)	11 - 10
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 10

### Ответы к контрольной работе

	1 Вариант	2 Вариант
A1	г	б
A2	в	а
A3	г	в
A4	а	а
A5	б	б
A6	б	б
B7	$96 \text{ см}^3$	$300 \text{ см}^3$
B8	а) $405 \sqrt{3} \text{ см}^3$ ; б) $171 \sqrt{3} + 270 \text{ см}^2$ ;	а) $12 \sqrt{3} \text{ см}^3$ ; б) $24 \sqrt{3} + 36 \text{ см}^2$ ;
C9	8	56

### Контрольная работа Тела вращения.

**Цель:** проверка знаний и практических умений обучающихся

#### 1 вариант

#### Уровень А.

Подтвердить или опровергнуть следующие утверждения.

- A1. При вращении прямоугольника около стороны как оси получаем цилиндр.  
 A2. Отрезки, соединяющие вершину конуса с точками окружности основания называются образующими конуса.  
 A3. Осевым сечением цилиндра является треугольник.  
 A4. Высота цилиндра (прямого) больше образующей.  
 A5. При вращении полукруга вокруг его диаметра как оси получается шар.

**А6.** Площадь полной поверхности цилиндра вычисляется по формуле  $S = 2\pi r(r+h)$ , где  $r$ —радиус цилиндра,  $h$ —высота цилиндра.

### Уровень В.

**В7.** Высота цилиндра равна 4 м, расстояние между осью цилиндра и параллельной ей плоскостью сечения равно 3 м, а площадь сечения  $32 \text{ м}^2$ . Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.

**В8.** Высота конуса равна 12 м, а образующая 13 м. Найдите площадь осевого сечения конуса.

### Уровень С.

**С9.** Площадь сечения, не проходящего через центр шара, равна  $16\pi \text{ м}^2$ . Найдите площадь поверхности шара, если расстояние от центра шара до секущей плоскости равно 5 м.

## 2 вариант

### Уровень А.

Подтвердить или опровергнуть следующие утверждения.

**А1.** При вращении прямоугольного треугольника вокруг его катета как оси получаем конус.

**А2.** Отрезки, соединяющие соответствующие точки окружностей кругов называются образующими цилиндра.

**А3.** Осевым сечением конуса является прямоугольник.

**А4.** Высота конуса равна образующей.

**А5.** Отрезок, соединяющий две точки шаровой поверхности и проходящий через центр шара, называется диаметром шара.

**А6.** Все образующие цилиндрической поверхности параллельны друг другу.

### Уровень В.

**В7.** Площадь боковой поверхности цилиндра равна  $60\pi \text{ м}^2$ , а радиус основания 5 м. Найдите длину образующей цилиндра.

**В8.** Радиус основания конуса равен 12 м, а образующая 13 м. Найдите площадь осевого сечения конуса.

### Уровень С.

**С9.** Радиус сферы равен 13 м, а расстояние от её центра до секущей плоскости равно 5 м.

Найдите длину окружности сечения сферы.

### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A6	6	Каждый правильный ответ 1 балл
B7 - B8	4	Каждый правильный ответ 2 балла
C9	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – 13 баллов

#### Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5» (отлично)	13 - 12
« 4» (хорошо)	11 - 10
« 3» (удовлетворительно)	9 - 8
« 2» (неудовлетворительно)	менее 8

#### Ответы к контрольной работе

	1 Вариант	2 Вариант
A1	да	да
A2	да	да
A3	да	нет
A4	нет	нет
A5	да	да
A6	нет	да
B7	$40\pi \text{ м}^2$	6 м
B8	$60 \text{ м}^2$	$60 \text{ м}^2$
C9	$161\pi \text{ м}^2$	$24\pi \text{ м}^2$

### Контрольная работа Производная.

Цель: проверка знаний и практических умений обучающихся

#### 1 вариант

##### Уровень А.

A1. Найдите  $f'(4)$ , если  $f(x) = 4\sqrt{x} - 5$ .  
1) 3; 2) 2; 3) -1; 4) 1.

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



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

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

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

**A4.** Тело движется по прямой так, что расстояние  $S$  (в метрах) от него до точки  $B$  этой прямой

изменяется по закону  $S(t) = 3t^2 - 12t + 7$  ( $t$  – время движения в секундах). Через сколько секунд

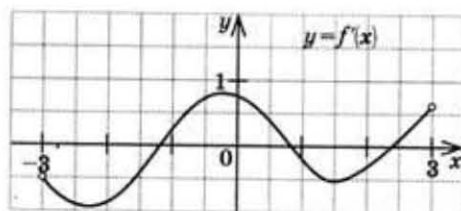
после начала движения мгновенная скорость тела будет равна 72 м/с.

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

### Уровень В.

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

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



**B6.** Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции  $y = x^4 - 2x^3 + 3x - 13$  в точке  $x_0 = -1$ .

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

### Уровень С.

**C8.** Найдите сумму тангенсов углов наклона касательных к параболе  $y = x^2 - 9$  в точках пересечения параболы с осью абсцисс.

### 2 вариант

### Уровень А.

**A1.** Найдите  $f'(16)$ , если  $f(x) = 8\sqrt{x} - 3$ .

- 1) 3;    2) 2;    3) -1;    4) 1.

**A2.** Укажите производную функции  $y(x) = x^3 - \sin x$ .

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

**A3.** Уравнение касательной к графику функции  $y = \frac{x-3}{x+2}$  в точке с абсциссой  $x_0 = -3$  имеет вид:

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

**A4.** Тело движется по прямой так, что расстояние от начальной точки изменяется по закону

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

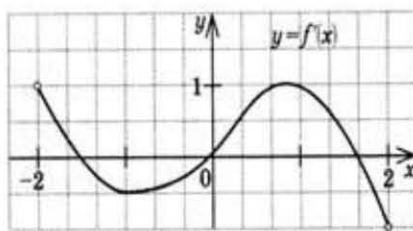
секунд после начала движения.

- 1) 10;    2) 9;    3) 8;    4) 7.

**Уровень В.**

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

промежутке  $(-2; 2)$ . Сколько точек минимума имеет функция  $f(x)$  на этом промежутке?



**B6.** Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции  $y = x^5 + 2x^4 + x^3 + 1$  в точке  $x_0 = 1$ .

**B7.** Найдите производные функций: а)  $f(x) = (4x + 7)^2$ ; б)  $y = x \cdot \lg 3x$ .

**Уровень С.**

**C8.** Найдите сумму угловых коэффициентов касательных к параболе  $y = x^2 - 4$  в точках пересечения параболы с осью абсцисс.

**Критерии оценки контрольной работы**

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A4	4	Каждый правильный ответ 1 балл
B5 - B7	6	Каждый правильный ответ 2 балла
C8	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – **13 баллов**

**Шкала перевода баллов в отметки**

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	13 - 12
« 4 » (хорошо)	11 - 10
« 3 » (удовлетворительно)	9 - 8
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 8

**Ответы к контрольной работе**

	1 Вариант	2 Вариант
A1	1 (4)	1 (4)
A2	$2x - \sin x$ (2)	$2x - \cos x$ (2)
A3	$y = 7x + 15$ (2)	$y = 5x + 21$ (4)
A4	$t = 14$ с (3)	$V(10) = 9$ м/с (2)
B5	1 точка, $x_{\max} = 1,8$	1 точка, $x_{\min} = 0$
B6	$k = -7$	$k = 16$
B7	а) $35(7x + 4)^4$ ; б) $9e^{3x} + 2\cos x$	а) $12(4x + 7)^2$ ; б) $\operatorname{tg} 3x + \frac{3x}{\cos^2 3x}$
C8	$\operatorname{tga}_1 + \operatorname{tga}_2 = 6 + (-6) = 0$	$\operatorname{tga}_1 + \operatorname{tga}_2 = 4 + (-4) = 0$

### Контрольная работа

#### Производная показательной, логарифмической и степенной функции.

Цель: проверка знаний и практических умений обучающихся

#### 1 вариант

#### Уровень А.

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

А. 1. Б. 2. В. 3. Г. Ни одного

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

А. 2. Б. 1. В. 3. Г. Ни одной

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

А. 0. Б. 2. В. 6. Г. 8.

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

А. -1. Б. 3,5. В. -3. Г. -3,5.

#### Уровень В.

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

#### Уровень С.

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

#### 2 вариант

#### Уровень А.

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

А. 1. Б. Ни одного. В. 2. Г. 3

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

А. Ни одной. Б. 3. В. 1. Г. 2.

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

А. 0. Б. 5. В. 2. Г. 3.

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

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

### Уровень В.

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

### Уровень С.

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

### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A4	4	Каждый правильный ответ 1 балл
B5	2	Каждый правильный ответ 2 балла
C6	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – 9 баллов

### Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	9 - 8
« 4 » (хорошо)	7 - 6
« 3 » (удовлетворительно)	5 - 4
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 4

### Ответы к контрольной работе

	1 Вариант	2 Вариант
A1	A.1.	B.2.
A2	A. 2.	Г.2.

A3	B.6.	Г.3.
A4	Г. -3,5.	А. $\frac{1}{8}$ .
B5	$\phi \uparrow$ при $x \in (-\infty; -1] \cup [1; +\infty)$ ; $\phi \downarrow$ при $x \in [-1; 1]$ .	$\phi \uparrow$ при $x \in (-\infty; -1] \cup [1; +\infty)$ ; $\phi \downarrow$ при $x \in [-1; 1]$ .
C6		

**Контрольная работа по теме «Производная и ее применение»**

**Вариант 1.**

1. Какая из данных функций нечетная?

А)  $y = \operatorname{tg} x + \sin 2x$ ;

В)  $y = x^5 + x^2$ ;

Б)  $y = -x \sin x$ ; Г)  $y = \operatorname{ctg} x + \cos 2x$ .

2. Найдите производную функции  $y = x^3 - 0,5 x^2$ .

А)  $y = x^2 - x$ ;

В)  $y = x^5 + x^2$ ;

Б)  $y = x^2 - 0,5 x$ ;

Г) другой ответ.

3. Найдите  $y'(1)$ , если  $y = (3 - x^2)(x^2 + 6)$ .

А) -1;

В) 14;

Б) 2;

Г) другой ответ.

4. Выберите функцию, производная которой

$$y' = -\frac{1}{(x-2)^2}$$

А)  $y = \frac{1}{x-2}$ ;

В)  $y = \frac{3-x}{x-2}$ ;

Б)  $y = \frac{3-x}{2-x}$ ;

Г) другой ответ.

5. Найдите  $f'(x)$ , если  $f(x) = (3x - 2)^6$ .

А)  $6(3x - 2)^5$ ;

В)  $18(3x - 2)^5$ ;

Б)  $6x^5$ ;

Г) другой ответ.

6. Решите уравнение  $f'(x) = 0$ , если  $f(x) = 0,125(x + 3)(x - 3)^2$ .

А) -1 и 3;

В)  $\pm 3$ ;

Б)  $-1$  и  $-3$ ;

Г) другой ответ.

7. Решите неравенство  $\frac{x^2}{x+3} > 0$ .

А)  $(-3; 0) \cup (0; +\infty)$ ;

В)  $(-3; +\infty)$ ;

Б)  $(-\infty; -3) \cup (0; +\infty)$ ;

Г) другой ответ.

8. Материальная точка движется по закону  $x(t) = 3t^3 - t^2 + 5t$  (перемещение измеряется в метрах). Найдите скорость и ускорение в момент времени  $t = 2$  с после начала движения.

А)  $37$  м/с и  $34$  м/с<sup>2</sup>;

В)  $24$  м/с и  $16$  м/с<sup>2</sup>;

Б)  $27$  м/с и  $22$  м/с<sup>2</sup>;

Г) другой ответ.

9. Напишите уравнение касательной к графику функции  $y = 2x - x^2 + 2$  в точке  $x_0 = -1$ .

А)  $y = 4x + 3$ ;

В)  $y = 3x + 4$ ;

Б)  $y = 4x + 5$ ;

Г) другой ответ.

10. Найдите тангенс угла наклона касательной к графику функции  $y = 2x^3 - x^2$  в точке  $x_0 = 2$ .

А)  $20$ ;

В)  $6$ ;

Б)  $28$ ;

Г) другой ответ.

### Вариант 2.

1. Какая из данных функций четная?

А)  $y = \operatorname{tg} x + \sin 2x$ ;

В)  $y = 3x - x^2$ ;

Б)  $y = -x \sin x$ ; Г)  $y = \operatorname{tg} x + \cos \sqrt{2x}$ .

2. Найдите производную функции  $y = \frac{1}{3}x^3 + x^2 + 2$ .

А)  $y = x^2 + 2x + 2$ ;

В)  $y = x^2 + 2x$ ;

Б)  $y = x^2 + x$ ;

Г) другой ответ.

3. Найдите  $y'(-1)$ , если  $y = (3x - 7)(x^3 + 2)$ .

А)  $-10$ ;

В)  $4$ ;

Б)  $2$ ;

Г) другой ответ.

4. Выберите функцию, производная которой  $y' = \frac{1}{(x-2)^3}$ .

А)  $y = \frac{1}{(x-2)^2}$ ;

В)  $y = -\frac{1}{2(x-2)^2}$ ;

Б)  $y = \frac{1}{2(x-2)^2}$ ;

Г) другой ответ.

5. Найдите  $f'(x)$ , если  $f(x) = (3 - 2x)^{12}$ .

А)  $12(3 - 2x)^{11}$ ;

Б)  $24(3 - 2x)^{11}$ ;

В)  $-24(3 - 2x)^{11}$ ;

Г) другой ответ.

6. Решите уравнение  $f'(x) = 0$ , если  $f(x) = (2x + 3)^2(x - 3)$ .

А)  $\pm 1,5$ ;

Б) 1 и 3;

В) -2 и 3;

Г) другой ответ.

7. Решите неравенство  $\frac{2x^2}{x-2} \leq 0$ .

А)  $[0; 2) \cup (2; +\infty)$ ;

Б)  $(-\infty; 2]$ ;

В)  $(-\infty; 2]$ ;

Г) другой ответ.

8. Материальная точка движется по закону  $x(t) = 2t^3 - 3t^2 + 5$  (перемещение измеряется в метрах). Найдите скорость и ускорение в момент времени  $t = 2$  с после начала движения.

А) 19 м/с и 14 м/с<sup>2</sup>;

Б) 14 м/с и 12 м/с<sup>2</sup>;

В) 12 м/с и 18 м/с<sup>2</sup>;

Г) другой ответ.

9. Напишите уравнение касательной к графику функции  $y = x - 2x^2 - 1$  в точке  $x_0 = 1$ .

А)  $y = -3x - 6$ ;

Б)  $y = -3x - 4$ ;

В)  $y = -3x - 2$ ;

Г) другой ответ.

10. Найдите тангенс угла наклона касательной к графику функции  $y = x^2 - 3x^3$  в точке  $x_0 = 1$ .

А) -2;

Б) -7;

В) -9;

Г) другой ответ.

### Вариант 3.

1. Какая из данных функций нечетная?

А)  $y = \frac{x^2}{x|x|}$ ;

Б)  $y = -x^2 \cos x$ ;

В)  $y = 3x^3 - |x|$ ;

Г)  $y = \sqrt{x^2 + 3x}$ .

2. Найдите производную функции  $y = x - x^3 + 7$ .

А)  $y = 1 - 3x^2$ ;

Б)  $y = 1 - x^2$ ;

В)  $y = 3x^2 - 1$ ;

Г) другой ответ.

3. Найдите  $y'(-2)$ , если  $y = (x - 7)(-x^2 + 2x + 5)$ .

А) -1;

Б) -57;

В) -36;

Г) другой ответ.

4. Выберите функцию, производная которой  $y' = \frac{0,25}{(x+2)^3}$ .

A)  $y = \frac{1}{4(x+1)^4}$ ;

B)  $y = -\frac{1}{8(x+1)^2}$ ;

Б)  $y = -\frac{1}{(x+1)^2}$ ;

Г) другой ответ.

5. Найдите  $f'(x)$ , если  $f(x) = (3x + 4)^6$ .

A)  $18(3x + 4)^5$ ;

B)  $18(3x + 4)^6$ ;

Б)  $6(3x + 4)^5$ ;

Г) другой ответ.

6. Решите уравнение  $f'(x) = 0$ , если  $f(x) = (4x + 3)x^3$ .

A)  $\pm 3$ ;

B)  $-\frac{9}{16}x - 0$ ;

Б)  $\frac{9}{16}x - 0$ ;

Г) другой ответ.

7. Решите неравенство  $\frac{2(x-1)}{x^2} \leq 0$ .

A)  $[0; 1]$ ;

Б)  $(-\infty; 1]$ ;

Б)  $(-\infty; 0) \cup (1; +\infty)$ ;

Г) другой ответ.

8. Материальная точка движется по закону  $x(t) = \frac{t-1}{t+1}$  (перемещение измеряется в метрах). Найдите скорость и ускорение в момент времени  $t = 1$  с после начала движения.

A)  $-0,5$  м/с и  $0,5$  м/с<sup>2</sup>;

Б)  $1$  м/с и  $0$  м/с<sup>2</sup>;

Б)  $0,5$  м/с и  $-0,5$  м/с<sup>2</sup>;

Г) другой ответ.

9. Напишите уравнение касательной к графику функции  $y = 2x^2 - 3x$  в точке  $x_0 = 2$ .

A)  $y = 5x - 8$ ;

Б)  $y = 5x - 3$ ;

Б)  $y = 5x - 11$ ;

Г) другой ответ.

10. Найдите тангенс угла наклона касательной к графику функции  $y = \frac{1+2x^2}{x}$  в точке  $x_0 = 2$ .

A)  $1,75$ ;

Б)  $2,25$ ;

Б)  $2$ ;

Г) другой ответ.

#### Вариант 4

1. Какая из данных функций четная?

A)  $y = -x \operatorname{tg} x$ ;

Б)  $y = 5x + x^2$ ;

Б)  $y = x^2 - x \operatorname{cos} x$ ;

Г)  $y = \operatorname{ctg} 2x + \sin \sqrt{2x}$ .



2. Найдите производную функции  $y = 12x - x^2 + x^4$ .

А)  $y = 12 - x + x^3$ ;

Б)  $y = -x - x^3$ ;

В)  $y = 12 - 2x + 4x^3$ ;

Г) другой ответ.

3. Найдите  $y'(2)$ , если  $y = (x - 3)(-x^3 + 2x)$ .

А) -1;

Б) 6;

В) 4;

Г) другой ответ.

4. Выберите функцию, производная которой

$$y' = -\frac{1}{(x+6)^2}$$

А)  $y = \frac{1}{x+6}$ ;

Б)  $y = -\frac{3}{(x+6)^3}$ ;

В)  $y = -\frac{1}{x+6}$ ;

Г) другой ответ.

5. Найдите  $f'(x)$ , если  $f(x) = (4 - x)^{15}$ .

А)  $(4 - x)^{14}$ ;

Б)  $4(4 - x)^{14}$ ;

В)  $15(4 - x)^{14}$ ;

Г) другой ответ.

6. Решите уравнение  $f'(x) = 0$ , если  $f(x) = (x - 3)^3x$ .

А)  $\pm 3$ ;

Б) 0,75 и 3;

В)  $-0,75$  и  $-3$ ;

Г) другой ответ.

7. Решите неравенство  $\frac{2x}{x-3} \geq 2$ .

А)  $(-\infty; +\infty)$ ;

Б)  $(3; +\infty)$ ;

В)  $(-\infty; 3) \cup (3; +\infty)$ ;

Г) другой ответ.

8. Материальная точка движется по закону  $x(t) = 16\sqrt{t} + t^2$  (перемещение измеряется в метрах). Найдите скорость и ускорение в момент времени  $t = 4$  с после начала движения.

А) 19 м/с и 1,5 м/с<sup>2</sup>;

Б) 10 м/с и 1,2 м/с<sup>2</sup>;

В) 12 м/с и 1,5 м/с<sup>2</sup>;

Г) другой ответ.

9. Напишите уравнение касательной к графику функции  $y = 6x - x^2$  в точке  $x_0 = -1$ .

А)  $y = 8x + 3$ ;

Б)  $y = 8x + 5$ ;

В)  $y = 8x + 7$ ;

Г) другой ответ.

10. Найдите тангенс угла наклона касательной к графику функции  $y = \cos 3,5x + 2x$  в точке  $x_0 = 0$ .

А) 2;

Б) -2;

В) 0;

Г) другой ответ.

**Время на выполнение:** 10 мин.

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

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

**Контрольная работа  
Первообразная.**

**Цель:** проверка знаний и практических умений обучающихся

**1 вариант**

**Уровень А.**

**А1.** Вычислите интеграл:

а)  $\int_1^2 (3x^2 + x - 4) dx$  ; б)  $\int_1^2 \frac{dx}{x^3}$ .

**А2.** Для функции  $f(x) = 3\sin x$  найдите:

а) множество всех первообразных;

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

**А3.** Вычислите, сделав предварительно рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями:

$y = 0,5x^2, y = 0, x = 2, x = 0.$

**А4.** Докажите, что функция  $F$  является первообразной для функции  $f(x)$  на промежутке

$(-\infty; +\infty)$ , если  $F(x) = x^3 - 4, f(x) = 3x^2.$

**Уровень В.**

**В5.** Вычислите интеграл  $\int_0^1 [x^2 + (x-3)^2] dx$

**Уровень С.**

**С6.** Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 6x - x^2$  и  $y = 2x.$

**2 вариант**

**Уровень А.**

**А1.** Вычислите интеграл:

а)  $\int_1^2 (4x^3 - x + 5) dx$  ; б)  $\int_{-2}^1 \frac{dx}{x^3}$ .

**A2.** Для функции  $f(x) = 2\cos x$  найдите:  
а) множество всех первообразных;

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

**A3.** Вычислите, сделав предварительно рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = 2x^2, y = 0, x = 3, x = 0.$$

**A4.** Докажите, что функция  $F$  является первообразной для функции  $f(x)$  на промежутке

$$(-\infty; +\infty), \text{ если } F(x) = 2x - x^2, \quad f(x) = 2 - 2x.$$

### Уровень В.

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

### Уровень С.

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

### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A4	6	Каждый правильный ответ 1 балл
B5	2	Каждый правильный ответ 2 балла
C6	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – 11 баллов

### Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	11 - 10
« 4 » (хорошо)	9 - 8
« 3 » (удовлетворительно)	7 - 6
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 6

### Ответы к контрольной работе

	1 Вариант	2 Вариант
A1	а) $4,5$ ; б) $\frac{3}{8}$	а) $18,5$ ; б) $-\frac{3}{8}$
A2	а) $F(x) = -3\cos x + C$ ; б) $F(x) = -3\cos x + 0$ .	а) $F(x) = 2\sin x + C$ ; б) $F(x) = 2\sin x - \sqrt{x}$ .

A3	$S_{\text{фиг}} = \frac{4}{3}$ кв.ед.	$S_{\text{фиг}} = 18$ кв.ед.
A4	$F(x)$ является первообразной для $f(x)$	$F(x)$ является первообразной для $f(x)$
B5	18	12
C6	$S_{\text{фиг}} = 10\frac{2}{3}$ кв.ед.	$S_{\text{фиг}} = 10\frac{2}{3}$ кв.ед.

## Контрольная работа Измерения в геометрии

Цель: проверка знаний и практических умений обучающихся.

### 1 вариант

#### Уровень А.

**A1.** Выберите верное утверждение

- а) параллелепипед состоит из шести треугольников;
- б) противоположные грани параллелепипеда имеют общую точку;
- в) диагонали параллелепипеда пересекаются и точкой пересечения делятся пополам.

**A2.** Количество ребер шестиугольной призмы

- а) 18; б) 6; в) 24; г) 12; д) 15.

**A3.** Наименьшее число граней призмы

- а) 3; б) 4; в) 5; г) 6; д) 9.

**A4.** Не является правильным многогранником

- а) правильный тетраэдр; б) правильная призма; в) правильный додекаэдр; г) правильный октаэдр.

**A5.** Выберите верное утверждение:

- а) выпуклый многогранник называется правильным, если его грани являются правильными многоугольниками с одним и тем же числом сторон и в каждой вершине многогранника сходится одно и то же число ребер;
- б) правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр – это одно и то же;
- в) площадь боковой поверхности пирамиды равна произведению периметра основания на высоту.

**A6.** Высота боковой грани правильной пирамиды, проведенная из ее вершины, называется

- а) диагональю; б) медианой; в) апофемой.

**A7.** Диагональ многогранника – это отрезок, соединяющий

- а) любые две вершины многогранника; б) две вершины, не принадлежащие одной грани;
- в) две вершины, принадлежащие одной грани.

#### Уровень В.

**B8.** Найдите диагонали прямоугольного параллелепипеда, если стороны его основания 3 см,

4 см, а высота равна 10 см.

#### Уровень С.

- С9.** В правильной четырёхугольной пирамиде со стороной основания 8 м, боковая грань наклонена к плоскости основания под углом  $60^\circ$ . Найдите:  
а) высоту пирамиды; б) площадь боковой поверхности.

**2 вариант  
Уровень А.**

- А1.** Выберите верное утверждение  
а) тетраэдр состоит из четырех параллелограммов;  
б) отрезок, соединяющий противоположные вершины параллелепипеда, называется его диагональю;  
в) параллелепипед имеет всего шесть ребер.
- А2.** Количество граней шестиугольной призмы  
а) 6; б) 8; в) 10; г) 12; д) 16.
- А3.** Наименьшее число ребер призмы  
а) 9; б) 8; в) 7; г) 6; д) 5.
- А4.** Не является правильным многогранником  
а) правильный тетраэдр; б) правильный додекаэдр; в) правильная пирамида; г) правильный октаэдр.
- А5.** Выберите верное утверждение:  
а) правильный додекаэдр состоит из восьми правильных треугольников;  
б) правильный тетраэдр состоит из восьми правильных треугольников;  
в) правильный октаэдр состоит из восьми правильных треугольников.
- А6.** Апофема – это  
а) высота пирамиды; б) высота боковой грани пирамиды;  
в) высота боковой грани правильной пирамиды.
- А7.** Усеченная пирамида называется правильной, если  
а) ее основания – правильные многоугольники;  
б) она получена сечением правильной пирамиды плоскостью, параллельной основанию;  
в) ее боковые грани – прямоугольники.

**Уровень В.**

- В8.** Найдите боковое ребро правильной четырёхугольной пирамиды, у которой сторона основания 8 м, а высота равна 10 м.

**Уровень С.**

- С9.** В прямоугольном параллелепипеде стороны основания 5 м и 12 м, а диагональ параллелепипеда наклонена к плоскости основания под углом  $30^\circ$ . Найдите:  
а) высоту параллелепипеда; б) площадь боковой поверхности.

### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A7	7	Каждый правильный ответ 1 балл
B8	2	Каждый правильный ответ 2 балла
C9	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – 12 баллов

#### Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	12 - 11
« 4 » (хорошо)	10 - 9
« 3 » (удовлетворительно)	8 - 7
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 7

#### Ответы к контрольной работе

	1 Вариант	2 Вариант
A1	в)	б)
A2	а) 18	б) 8
A3	в) 5	а) 9
A4	б)	в)
A5	а)	в)
A6	в)	в)
A7	б)	б)
B8	$5 \cdot \sqrt{5} \text{ м}$	$\sqrt{132} \text{ м}$
C9	$h = 4 \cdot \sqrt{3} \text{ м}; S_{\text{б.н.}} = 128 \text{ м}^2$	$h = \frac{13\sqrt{3}}{3}; S_{\text{б.н.}} = \frac{442\sqrt{3}}{3} \text{ м}^2$

### Контрольная работа

#### Комбинаторика, статистика и теория вероятностей.

**Цель:** проверка знаний и практических умений обучающихся.

#### Уровень А.

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

- 1) завтра будет хорошая погода;
- 2) в январе в городе пойдет снег;
- 3) в 12 часов в городе идет дождь, а через 24 часа будет светить солнце;
- 4) на день рождения вам подарят говорящего крокодила;

5) круглая отличница получит двойку;

б) камень, брошенный в воду утонет.

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

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

а) сложение событий;

б) произведение событий.

**A4.** Вычислите  $C_5^4 \cdot C_2^2 - C_2^2 \cdot C_5^2$ .

**A5.** На стол бросают два игральных тетраэдра (серый и белый), на гранях каждого из которых точками обозначены числа от 1 до 4. Сколько различных пар чисел может появиться на гранях этих тетраэдров, соприкасающихся с поверхностью стола?

**A6.** Из 10 первых натуральных чисел случайно выбираются 2 числа. Вычислите вероятности

следующих событий:

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

### Уровень В.

**B7.** В бригаде 4 женщины и 3 мужчины. Среди членов бригады разыгрываются 4 билета в театр. Какова вероятность того, что среди обладателей билетов окажется 2 женщины и 2 мужчины?

**B8.** На каждой карточке написана одна из букв к, л, м, н, о, п. Четыре карточки наугад выкладывают одну за другой в ряд. Какова вероятность, что при выкладывании получится слово «клоп»?

### Уровень С.

**C9.** Найдите вероятность того, что случайным образом выбранное двузначное число при делении на 11 дает в остатке 10.

### 2 вариант

#### Уровень А.

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

1) вы выходите на улицу, а навстречу идет слон;

2) вас пригласят лететь на Луну;

3) черепаха научится говорить;

4) выпадет желтый снег;

5) вы не выиграете, участвуя в беспроигрышной лотерее;

б) после четверга будет пятница.

**A2.** Определите моду, среднее арифметическое и размах ряда: 15, 4, 12, – 3, 15.

**A3.** Какова вероятность того, что первое из задуманных двузначных чисел делится на 2, а второе – делится на 5? Определите вид события.

а) сложение событий;

б) произведение событий.

**A4.** Вычислите  $A^4 \cdot A^2$ .

**A5.** Из коробки, содержащей 8 мелков различных цветов, Гена и Таня берут по одному мелку. Сколько существует различных вариантов такого выбора двух мелков?

**A6.** Из 10 первых натуральных чисел случайно выбираются 2 числа. Вычислите вероятности

следующих событий:

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

### Уровень В.

**B7.** В урне 6 белых и 4 черных шара. Из этой урны наудачу извлекли 5 шаров. Какова вероятность того, что 2 из них белые, а 3 черные?

**B8.** На каждой карточке написана одна из букв р, с, т, у, л, х. Четыре карточки наугад выкладывают одну за другой в ряд. Какова вероятность, что при выкладывании получится слово «стул»?

### Уровень С.

**C9.** Найдите вероятность того, что случайным образом выбранное двузначное число при делении на 13 дает в остатке 5.

### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A6	6	Каждый правильный ответ 1 балл
B7, B8, C9	9	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – **15 баллов**

### Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	15 - 14
« 4 » (хорошо)	13 - 12
« 3 » (удовлетворительно)	11 - 10
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 10

### Ответы к контрольной работе

	1 Вариант	2 Вариант
A1	1) случ; 2) достов; 3) случ; 4) невозм; 5) случ; 6) достов.	1) невоз; 2) случ; 3) невоз; 4) случ; 5) невоз; 6) достов.
A2	мода равна 11; размах 12; ср. ариф.	мода равна 15; размах 18; ср. ариф.



	6,4;	8,6;
A3	a	$\bar{6}$
A4	90	21600
A5	16	56
A6	a) 0,2; б) $\frac{2}{9}$	a) 0,2; б) $\frac{2}{9}$
B7	$\frac{18}{25}$	$\frac{5}{21}$
B8	$\frac{1}{360}$	$\frac{1}{720}$
C9	0,1	$\frac{7}{90}$

**Контрольная работа по теме:  
«Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств»  
Вариант 1**

1. Решите уравнения:

а)  $\sqrt{2x+3} + \sqrt{4-x} = \sqrt{3x+7}$ ;

б)  $2\sin^2 \frac{x}{2} + 5 \cos \frac{x}{2} = 4$ .

2. Решите неравенство

$$\log_2(3x-1) - \log_2(5x+1) < \log_2(x-1) - 2.$$

3. Постройте на координатной плоскости множество точек, координаты которых удовлетворяют системе неравенств:

$$\begin{cases} 2x + y < 3, \\ 5x - 7y \geq -2 \end{cases}$$

4. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} \frac{1}{x+y} - \frac{6}{x-y} = -2, \\ \frac{1}{x+y} + \frac{3}{x-y} = \frac{1}{4}; \end{cases}$$

**Контрольная работа по теме:  
«Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств»  
Вариант 2**

1. Решите уравнения:

а)  $\sqrt{2x+9} + \sqrt{1-2x} = \sqrt{4-3x}$ ;

б)  $5\sin 2x - 1 = 2\cos^2 2x$ .

2. Решите неравенство

$$\log_{\frac{1}{2}}(3x-4) - \log_{\frac{1}{2}}(3x+4) < \log_{\frac{1}{2}}(x-2) + 2.$$

3. Постройте на координатной плоскости множество точек, координаты которых удовлетворяют системе неравенств:

$$\begin{cases} x - 3y \geq 2, \\ 2x - y < 3 \end{cases}$$

4. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} \frac{8}{x-2y} + \frac{3}{2x+y} = 3, \\ \frac{4}{x-2y} + \frac{3}{2x+y} = 2; \end{cases}$$

**Контрольная работа по теме:**  
**«Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств»**

**Вариант 3**

1. Решите уравнения:

а)  $\sqrt{2x+1} = 2\sqrt{x} - \sqrt{x-3}$ ;

б)  $2\sin^2 3x + 5 \cos 3x + 1 = 0$ .

2. Решите неравенство

$$\log_{\frac{1}{3}}(2x+1) - \log_{\frac{1}{3}}(25+2x) > 3 + \log_{\frac{1}{3}}(x+2).$$

3. Постройте на координатной плоскости множество точек, координаты которых удовлетворяют системе неравенств:

$$\begin{cases} x+4y \leq 1, \\ 2x-y > 6 \end{cases}$$

4. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} \frac{1}{x+y} - \frac{6}{x-y} = -2, \\ \frac{1}{x+y} + \frac{3}{x-y} = \frac{1}{4}; \end{cases}$$

**3. 2.4. Задания для итогового контроля (экзамен)**

**1. Общие положения**

Формой аттестации по дисциплине является экзамен. Итогом экзамена является оценка знаний и умений обучающегося по пятибалльной шкале.

Экзамен проводится в форме выполнения заданий на базетехникума.

**Условия проведения экзамена**

Экзамен проводится по группам.

Количество вариантов задания - 4.

Задания предусматривают одновременную проверку усвоенных знаний и освоенных умений по всем темам программы. Ответы предоставляются письменно.

**Время выполнения задания** - 5 часов (академических) с перерывом.

**Оборудование:** бумага, ручка, карандаш, линейка, вариант задания, справочная литература, микрокалькулятор.

**2. Контрольно-оценочные материалы (КОМ)**

**Инструкция для обучающихся по выполнению экзаменационной работы**

Освоение образовательной программы среднего (полного) общего образования завершается обязательным итоговым контролем учебных достижений обучающихся, который проводится в рамках промежуточной аттестации, предусмотренной федеральными государственными образовательными стандартами начального профессионального или среднего профессионального образования (далее – ФГОС НПО).

Экзамен по математике проводится за счет времени, выделяемого ФГОС НПО на промежуточную аттестацию (5 часов).

Экзамен по математике проводится в виде письменной экзаменационной работы: с использованием экзаменационных материалов в виде набора контрольных заданий, требующих полного решения.

Содержание экзаменационных материалов отвечает требованиям к уровню подготовки выпускников, предусмотренным стандартом среднего (полного) общего образования по математике и зафиксированным в примерных программах общеобразовательных дисциплин для профессий НПО.

Экзаменационные материалы дополнены критериями оценки их выполнения.

Экзаменационные материалы формируются из двух частей: обязательной, включающей задания минимально обязательного уровня, правильное выполнение которых достаточно для получения удовлетворительной оценки «3», и дополнительной части с более сложными заданиями, выполнение которых позволяет повысить удовлетворительную оценку до «4» или «5».

Экзаменационные материалы обучающимся выдаются вместе с инструкцией выполнения работы.

### **Краткая инструкция для обучающихся**

*(выдается каждому обучающемуся вместе с текстом экзаменационной работы)*

На выполнение письменной экзаменационной работы по математике дается 5 астрономических часа (240 минут).

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

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

При выполнении большинства заданий обязательной части требуется представить ход решения и указать полученный ответ, и только в нескольких заданиях достаточно представить ответ.

При выполнении любого задания дополнительной части описывается ход решения и дается ответ.

Правильное выполнение заданий оценивается баллами.

Правильное выполнение любого задания обязательной части оценивается 1 баллом, правильное выполнение каждого задания дополнительной части – тремя баллами.

Баллы указываются в скобках около номера задания.

Если приводится неверный ответ или ответ отсутствует, ставится 0 баллов.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

Постарайтесь правильно выполнить как можно больше заданий и набрать как можно больше баллов.

*Перед началом работы внимательно изучите критерии оценивания и обратите внимание, что начинать работу следует с заданий обязательной части. И только после того, как Вы наберете необходимое количество баллов для удовлетворительной оценки, можете переходить к заданиям дополнительной части, чтобы повысить оценку до четырех или пяти.*

Желаем успехов!  
Экзаменационное задание по математике  
вариант 1

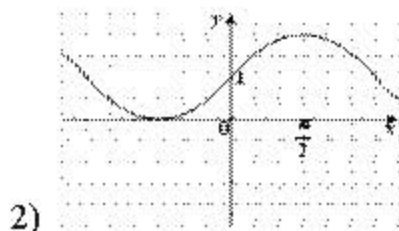
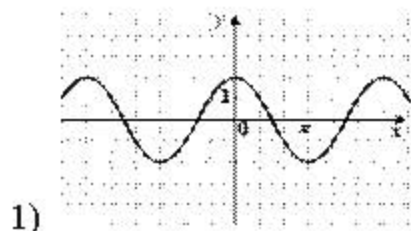
**Критерии оценки выполнения работы**

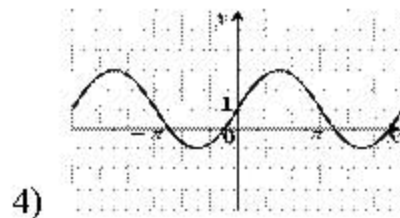
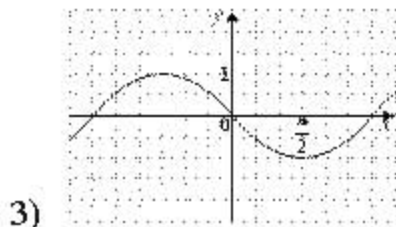
Оценка	Число баллов, необходимое для получения оценки
«3» (удовлетворительно)	9–14
«4» (хорошо)	15–20 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	21–30 (не менее двух заданий из дополнительной части)

**Обязательная часть**

При выполнении заданий 1-18 запишите ход решения и полученный ответ:

1. (1 балл) Цена на электрический чайник была повышена на 16% и составил 3480 руб. Сколько рублей стоил чайник до повышения цены?
2. (1 балл) Определите, сколько банок краски по 3 кг необходимо купить для покраски пола в спортивном зале площадью  $6 \times 12 \text{ м}^2$ , если на  $1 \text{ м}^2$  расходуется 300 граммов краски.
3. (1 балл) В среднем из каждых 50 поступивших в продажу аккумуляторов 2 не заряжены. Найдите вероятность того, что купленный аккумулятор заряжен.
4. (1 балл) Вычислите значение выражения  $9^{\frac{3}{2}} + 27^{\frac{2}{3}} + \sqrt{81}$ .
5. (1 балл) Найдите значение  $\cos \alpha$ , если известно, что  $\sin \alpha = \frac{\sqrt{7}}{4}$  и  $\alpha \in I$  четверти.
6. (1 балл) Решите уравнение  $5^{5x+1} = 25^{2x}$ .
7. (1 балл) Вычислите значение выражения  $\log_2 8 + \log_5 125 + \lg 100 + \lg 1$ .
8. (1 балл) Решите уравнение  $\log_2 (2x + 17) = 4$ .
9. (1 балл) Определите, какой из ниже приведенных графиков соответствует нечетной функции.





x

x

Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. ниже), определите и запишите ответ:

10. (1 балл) наибольшее значение функции;

11. (1 балл) количество нулей функции;

12. (1 балл) точку максимума.

13. (1 балл) От электрического столба высотой 6 м к дому, высота которого 3 м натянута кабель. Определите длину кабеля, если расстояние между домом и столбом 4 м.

14. (1 балл) Тело движется по закону:  $S(t) = t^2 - 7t + 3$ , где  $t$  - время движения в секундах. Определите, в какой момент времени скорость будет равна 3.

15. (1 балл) Найдите область определения функции  $y = \lg(x^2 - 4x + 3)$ .

16. (1 балл) Решите уравнение  $\frac{1}{2}\sqrt{x+1} = 4$

17. (1 балл) Решите уравнение  $\sin^2 x + 3\sin x - 4 = 0$ .

18. (1 балл) Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).

**Дополнительная часть**

При выполнении заданий 19-22 запишите ход решения и полученный ответ

19. (3 балла) Найдите промежутки монотонности функции  $f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 36x$ .

20. (3 балла) Высота конуса 5 см, а угол при вершине осевого сечения равен  $120^\circ$ . Найдите объём конуса.

21. (3 балла) Решите систему уравнений  $\begin{cases} y + x = 3 \\ 5^{x+3y} = \frac{1}{5} \end{cases}$ .

22. (3 балла) Найти площадь фигуры, ограниченной графиком функции  $y = x^2 - 4$  прямыми  $x = 3$  и  $x = 4$ , осью абсцисс.

Экзаменационное задание по математике  
вариант 2

**Критерии оценки выполнения работы**

Оценка	Число баллов, необходимое для получения оценки
«3» (удовлетворительно)	9–14
«4» (хорошо)	15–20 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	21–30 (не менее двух заданий из дополнительной части)

**Обязательная часть**

При выполнении заданий 1-18 запишите ход решения и полученный ответ:

1. (1 балл) Аня купила месячный проездной билет на автобус. За месяц она сделала 41 поездку. Сколько рублей она сэкономила, если проездной билет стоит 580 руб., а разовая поездка 20 руб.

2. (1 балл) Флакон шампуня стоит 140 руб. Какое наибольшее число флаконов можно купить на 900 руб. во время распродажи, когда скидка составляет 35%.

3. (1 балл) В корзине лежат яблоки разных сортов: 20 красных, 36 жёлтых и 24 зелёных. С какой вероятностью случайно вынутое из корзины яблоко окажется красным?

4. (1 балл) Вычислите значение выражения  $10^{0,25} \cdot 40^{0,25} \cdot 5^{0,5}$ .

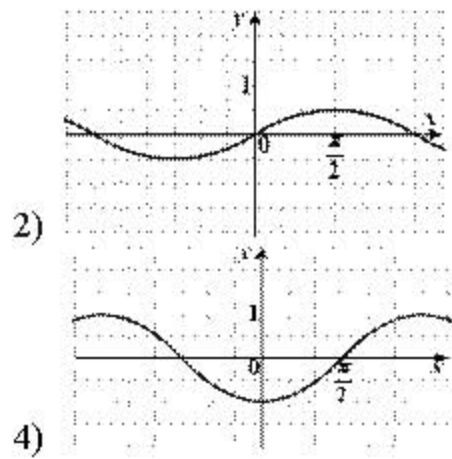
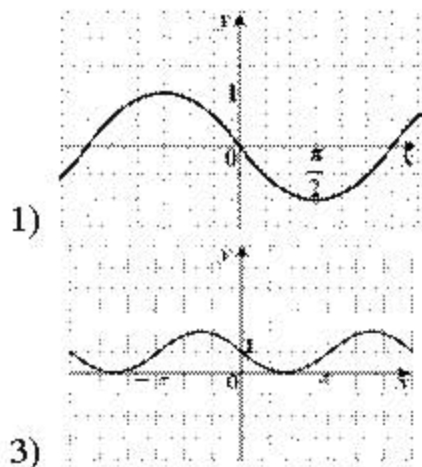
5. (1 балл) Найдите значение  $\sin \alpha$ , если известно, что  $\cos \alpha = \frac{3}{5}$  и  $\alpha \in I$  четверти.

6. (1 балл) Решите уравнение  $0,3^{4x+1} = 0,09$ .

7. (1 балл) Вычислите значение выражения  $\left(\ln \frac{1}{e} - \lg 1000\right) \cdot (\log_2 64 + \log_{\pi} 1)$ .

8. (1 балл) Решите уравнение  $\log_{\frac{1}{9}}(13-x) = -2$ .

9. (1 балл) Определите, какой из ниже приведенных графиков соответствует четной функции.



x

x

Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. ниже), определите и запишите ответ:

10. (1 балл) наименьшее значение функции;

11. (1 балл) количество нулей функции;

12. (1 балл) точку максимума.

13. (1 балл) Пожарную лестницу длиной 17 м приставили к окну дома. Нижний конец лестницы отстоит от стены на 8 м. На какой высоте расположено окно?

14. (1 балл) Тело движется по закону:  $S(t) = 12t^2 - 4t + 7$ , где  $t$  - время движения в секундах. Через какое время после начала движения скорость тела окажется равной 20 м/с?

15. (1 балл) Найдите область определения функции  $y = \log_3(x^2 + 4x - 5)$ .

16. (1 балл) Решите уравнение  $\sqrt{3x + 25} = 4$

17. (1 балл) Решите уравнение  $\cos^2 x - 2\cos x - 3 = 0$ .

18. (1 балл) Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).

**Дополнительная часть**

При выполнении заданий 19-22 запишите ход решения и полученный ответ

19. (3 балла) Найдите промежутки монотонности функции  $f(x) = x^3 + 3x^2 - 9x$ .

20. (3 балла) Высота конуса равна 12 см, а его образующая равна 13 см. Найдите площадь полной поверхности конуса.

21. (3 балла) Решите систему уравнений: 
$$\begin{cases} x - 2y = -6 \\ 9^{2x+y} = 3^{2-3y} \end{cases}$$

22. (3 балла) Найдите площадь фигуры, ограниченной графиком функции  $y = x^2 - 4$ , прямыми  $x = 2$  и  $x = 3$ , осью абсцисс.

### Экзаменационное задание по математике

#### вариант 3

#### Критерии оценки выполнения работы

Оценка	Число баллов, необходимое для получения оценки
«3» (удовлетворительно)	9–14
«4» (хорошо)	15–20 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	21–30 (не менее двух заданий из дополнительной части)

#### Обязательная часть

При выполнении заданий 1-18 запишите ход решения и полученный ответ

1. (1 балл) В сентябре 1 кг винограда стоил 60 руб. в октябре виноград подорожал на 25% и в ноябре еще на 20%. Сколько рублей стоил 1 кг винограда в ноябре?

2. (1 балл) Автомобиль расходует 9 литров бензина на 100 километров пути, а цена бензина - 26 рублей за литр. Сколько рублей потратит автомобилист на путь длиной 2600 км?

3. (1 балл) В корзине лежат яблоки разных сортов: 20 красных, 36 жёлтых и 24 зелёных. С какой вероятностью случайно вынутое из корзины яблоко окажется зелёным?

4. (1 балл) Вычислите значение выражения  $4^{15} : 2^{20} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{10}$ .

5. (1 балл) Найдите значение  $\sin \alpha$ , если известно, что  $\cos \alpha = -0,6$  и  $\alpha \in \text{III}$  четверти.

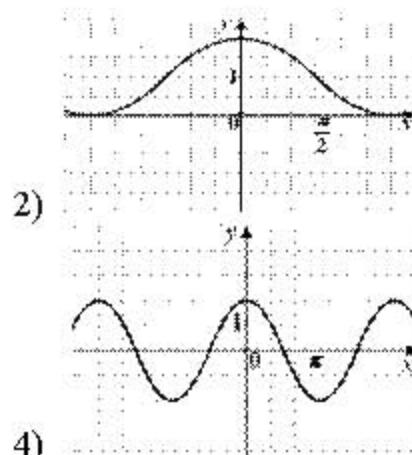
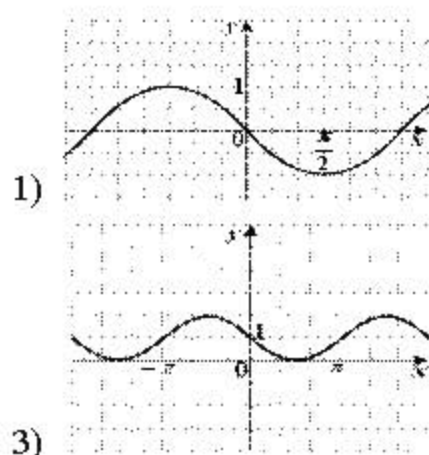
6. (1 балл) Решите уравнение  $8 \cdot 16^{2x+1} = 1$ .

7. (1 балл) Вычислите значение выражения  $(\log_6 2 + \log_6 3 + 2^{\log_2 4})^{\log_5 7}$ .

8. (1 балл) Решите уравнение  $\log_5(16 - 3x) = 2$ .



9. (1 балл) Определите, какой из ниже приведенных графиков соответствует нечетной функции.



x

x

x

x

Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. ниже), определите и запишите ответ:

10. (1 балл) наименьшее значение функции на промежутке  $[-5; 5]$ ;

11. (1 балл) количество нулей функции на промежутке  $[-5; 5]$ ;

12. (1 балл) точку максимума.

13. (1 балл) Между двумя столбами протянута верёвка длиной 10 метров. Высота меньшего столба 3 метра, а расстояние между столбами 8 метров. Найдите высоту большего столба.

14. (1 балл) Тело движется по закону:  $S(t) = t + 0,5t^2$  (м), где  $t$  - время движения в секундах. Найдите скорость тела через 4 с после начала движения.

15. (1 балл) Найдите область определения функции  $y = \log_7(x^2 + 2x - 3)$ .

16. (1 балл) Решите уравнение  $\sqrt{6 - 5x} = 4$ .

17. (1 балл) Решите уравнение  $(\sin x - \cos x)^2 + 4\cos x - 1 = 0$ .

18. (1 балл) Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).

### **Дополнительная часть**

При выполнении заданий 19-22 запишите ход решения и полученный ответ

19. (3 балла) Найдите промежутки монотонности функции  $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x - 6$ .

20. (3 балла) Высота цилиндра равна 6 см, а его площадь боковой поверхности вдвое меньше площади его полной поверхности. Найдите объем цилиндра.

21. (3 балла) Решите систему уравнений: 
$$\begin{cases} 7y + 2x = 1; \\ 4^{x+y} = 16^{0,5x - 0,5y + 1} \end{cases}$$

22. (3 балла) Найти площадь фигуры, ограниченной графиком функции  $y = x^2 - 1$ , прямыми  $x = 1$  и  $x = 2$ , осью абсцисс.

### **Экзаменационное задание по математике**

#### **вариант 4**

#### **Критерии оценки выполнения работы**

<b>Оценка</b>	<b>Число баллов, необходимое для получения оценки</b>
«3» (удовлетворительно)	9–14
«4» (хорошо)	15–20 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	21–30 (не менее двух заданий из дополнительной части)

### **Обязательная часть**

При выполнении заданий 1-18 запишите ход решения и полученный ответ:

1. (1 балл) Тестовое задание с повышенной степенью сложности выполнили 7 школьников, что составляет 4% от общего числа тестируемых. Найдите сколько школьников участвовало в тестировании.

2. (1 балл) Олег отправил MMS-сообщение с вечеринки своим 8 друзьям. Стоимость одного MMS-сообщения 6 рублей 50 копеек. Перед отправкой сообщения на

счета у Олега было 320 рублей. Сколько рублей осталось у Олега послеправки всех сообщений?

3. (1 балл) В корзине лежат яблоки разных сортов: 20 красных, 36 жёлтых и 24 зелёных. С какой вероятностью случайно вынутое из корзины яблоко окажется красным?

4. (1 балл) Вычислите значение выражения  $4^8 \cdot 11^{10} : 44^8$ .

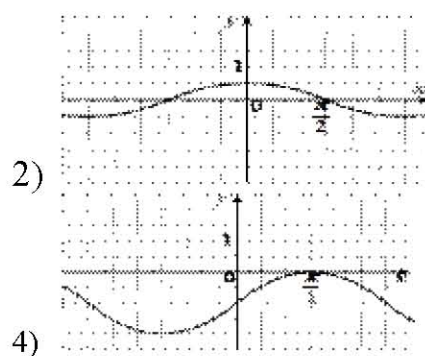
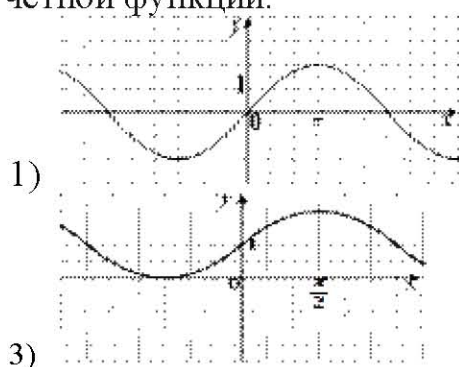
5. (1 балл) Найдите  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\sin \alpha = \frac{15}{17}$  и  $\alpha \in I$  четверти.

6. (1 балл) Решите уравнение  $6^{3x+4} = \frac{1}{36}$ .

7. (1 балл) Вычислите значение выражения:  $(7^2)^{\frac{1}{2} \log_7 9 - \log_7 6}$ .

8. (1 балл) Решите уравнение  $\log_2(8-x) = -3$ .

9. (1 балл) Определите, какой из ниже приведенных графиков соответствует нечетной функции.



Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. ниже), определите и запишите ответ:

10. (1 балл) наибольшее значение функции на промежутке  $[-4; 5]$ ;

11. (1 балл) количество нулей функции на промежутке  $[-4; 5]$ ;

12. (1 балл) точку минимума.

13. (1 балл) Между двумя столбами, высоты которых равны 12 м и 9 м, натянут трос. Расстояние между столбами равно 4 м. Найдите длину троса.

14. (1 балл) Тело движется по закону:  $S(t) = 5t - 0,5t^2$  (м), где  $t$  - время движения в секундах. Найдите скорость тела через 4 с после начала движения.

15. (1 балл) Найдите область определения функции  $y = \log_{\pi}(x^2 - 7x + 6)$ .

16. (1 балл) Решите уравнение  $\sqrt{3x+1} = 17$ .

17. (1 балл) Решите уравнение  $(\sin x + \cos x)^2 - 4\cos x - 1 = 0$ .

18. (1 балл) Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).

**Дополнительная часть**

При выполнении заданий 19-22 запишите ход решения и полученный ответ

19. (3 балла) Найдите промежутки монотонности функции  $f(x) = x^3 + 4x^2 + 4x + 3$ .

20. (3 балла) Радиус основания цилиндра равен 8 см, площадь боковой поверхности вдвое меньше площади основания. Найдите объем цилиндра.

21. (3 балла) Решите систему уравнений: 
$$\begin{cases} x - y = 8; \\ 2^{x-3y} = 16. \end{cases}$$

22. (3 балла) Найти площадь фигуры, ограниченной графиком функции  $y = x^2 + 1$ , прямыми  $x = -2$  и  $x = 2$ , осью абсцисс.

### 3. Критерии оценивания

Требования к выполнению заданий экзаменационной работы:

- ü из представленного решения понятен ход рассуждений обучающегося;
- ü ход решения был математически грамотным;
- ü представленный ответ был правильным;
- ü метод и форма описания решения задачи могут быть произвольными;
- ü выполнение каждого из заданий оценивается в баллах.

За правильное выполнение любого задания из **обязательной части** обучающийся получает один балл. При выполнении задания из обязательной части, где необходимо привести краткое решение, за неполное решение задания (вычислительная ошибка, описка) можно выставить 0,5 балла. Если обучающийся приводит неверное решение, неверный ответ или не приводит никакого ответа, он получает 0 баллов.

При выполнении любого задания **дополнительной части** используются следующие критерии оценки заданий:

Баллы	Критерии оценки выполненного задания
3	Найден правильный ход решения, все его шаги выполнены верно и получен правильный ответ.
2	Приведено верное решение, но допущена вычислительная ошибка или описка, при этом может быть получен неверный ответ
1	Решение начато логически верно, но допущена ошибка, либо решение не доведено до конца, при этом ответ неверный или отсутствует.
0	Неверное решение, неверный ответ или отсутствие решения.

Задания	Баллы	Примечание
1 - 18	18	Каждый правильный ответ 1 балл
19 - 22	12	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – **30 баллов**

*Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе*

#### 3.3. Критерии оценивания

1. Содержание и объем материала, подлежащего проверке, определяется программой. При проверке усвоения материала нужно выявлять полноту, прочность

усвоения обучающимися теории и умения применять ее на практике в знакомых и незнакомых ситуациях.

2. Основными формами проверки знаний и умений обучающихся по математике

являются письменная контрольная работа, самостоятельная работа, тестирование,

устный опрос.

3. При оценке письменных и устных ответов преподаватель в первую очередь учитывает показанные обучающимися знания и умения. Оценка зависит также от наличия и характера погрешностей, допущенных обучающимися.

Среди погрешностей выделяются ошибки и недочеты. Погрешность считается ошибкой, если она свидетельствует о том, что обучающийся не овладел основными знаниями, умениями, указанными в программе.

К недочетам относятся погрешности, свидетельствующие о недостаточно полном или недостаточно прочном усвоении основных знаний и умений или об отсутствии знаний, не считающихся в программе основными. Недочетами также считаются: погрешности, которые не привели к искажению смысла полученного обучающимся задания или способа его выполнения; неаккуратная запись; небрежное выполнение чертежа.

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

4. Задания для устного и письменного опроса обучающихся состоят из теоретических вопросов и задач.

Ответ на теоретический вопрос считается безупречным, если по своему содержанию полностью соответствует вопросу, содержит все необходимые теоретические факты и обоснованные выводы, а его изложение и письменная запись математически грамотны и отличаются последовательностью и аккуратностью.

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

5. Оценка ответа обучающегося при устном и письменном опросе проводится по пятибалльной системе, т. е. за ответ выставляется одна из отметок: 1 (плохо), 2 (неудовлетворительно), 3 (удовлетворительно), 4 (хорошо), 5 (отлично).

6. Преподаватель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии обучающегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им заданий.

### **Критерии ошибок**

**К г р у б ы м** ошибкам относятся ошибки, которые обнаруживают незнание обучающимися формул, правил, основных свойств, теорем и

неумение их применять; незнание приемов решения задач, рассматриваемых в учебниках, а также вычислительные ошибки, если они не являются опиской;

**К негрубым** ошибкам относятся: потеря корня или сохранение в ответе постороннего корня; отбрасывание без объяснений одного из них и равнозначные им;

**К недочетам** относятся: нерациональное решение, описки, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях.

### Оценка устных ответов

Ответ оценивается **отметкой «5»**, если обучающийся:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником,
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при отработке умений и навыков;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя. Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил по замечанию преподавателя.

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

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

**Отметка «3»** ставится в следующих случаях:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала (определенные «Требованиями к математической подготовке обучающихся»);
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя;
- обучающийся не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

**Отметка «2»** ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

**Отметка «1»** ставится, если:

- обучающийся обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу.

### Контрольная работа

#### «Показательная и логарифмическая функция»

**Цель:** проверка знаний и практических умений обучающихся.

#### 1 вариант

##### Часть А

A1. Укажите промежуток, содержащий корень уравнения  $2^x = 8$

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

A2. Решите неравенство  $5^{x^2+x} > -1$

- 1)  $x \in \mathbb{R}$ ;                      2) решений нет;                      3)  $(-1;0)$ ;                      4)  $(-\infty;-1) \cup (0;+\infty)$ .

A3. Решите неравенство  $\left(\frac{1}{2}\right)^x \leq \frac{1}{128}$

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

A4. Решите уравнение  $7^{x+2} - 14 \cdot 7^x = 5$

- 1) -1;                      2) 7;                      3) 1;                      4) 35.

A5. Упростить выражение и найти  $x: \lg x = \lg 8 + 2 \lg 5 - \lg 10 - \lg 2$

- 1) 10; 2) -1; 3) -10; 4) 0.

A6. Найдите корень уравнения  $\log_2(3x+1) = 3$

- 1) 11; 2) 1; 3) -10; 4)  $\frac{7}{3}$ .

A7. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения

$$\log_4(4-x) + \log_4 2 = 1$$

- 1)  $(-3; -1)$ ; 2)  $(0; 2)$ ; 3)  $[2; 3]$ ; 4)  $[4; 8]$ .

A8. Найдите сумму корней уравнения  $\log_3 x^2 = \log_3(9x - 20)$

- 1) -13; 2) -5; 3) 5; 4) 9.

A9. Решите неравенство  $\log_3(4-2x) \geq 1$

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

##### Часть В.

$$\left(\frac{1}{2}\right)^{x-3} \geq 16$$

B1. Укажите наибольшее целое решение неравенства

B2. Найдите корни уравнения  $3^{2x} - 4 \cdot 3^x + 3 = 0$ . Если получили два корня, то в ответе впишите их произведение, если один, то его запишите в ответ.

B3. Решите неравенство  $\log_{\pi}(3x+2) \geq \log_{\pi}(x-1)$

- 1)  $(1; +\infty)$ ; 2)  $(-\infty; -\frac{2}{3}]$ ; 3)  $[-1,5; -\frac{2}{3}]$ ; 4) решений нет.

B4. Решите неравенство  $\log_{\frac{1}{3}}(6-3x) > -1$

- 1)  $(-10; +\infty)$ ; 2)  $(-\infty; -10)$ ; 3)  $(-1; 2)$ ; 4)  $(-0,1; 20)$ .

### Часть С.

C1. Найдите все целые решения неравенства  $1 \leq 7^{x-3} < 49$ .

C2. Найдите число целых отрицательных решений неравенства

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

- 1) 5; 2) 4; 3) 10; 4) ни одного.

## 2 вариант

### Часть А.

A1. Укажите промежуток, содержащий корень уравнения  $3^x = 9$

- 1)  $(0;1)$ ; 2)  $(1;2)$ ; 3)  $[2;3)$ ; 4)  $(3;4)$ .

A2. Решите неравенство  $0,2^x < -0,04$

- 1)  $x \in \mathbb{R}$ ; 2) решений нет; 3)  $(-1;0)$ ; 4)  $(-\infty; -1) \cup (0; +\infty)$ .

A3. Решите неравенство  $\left(\frac{1}{3}\right)^x \leq \frac{1}{243}$

- 1)  $(-\infty; 5]$ ; 2)  $(-\infty; 81]$ ; 3)  $[5; +\infty)$ ; 4)  $[-5; +\infty)$ .

A4. Решите уравнение  $2^{x+4} - 2^x = 120$

- 1) 0; 2) 3; 3) 12; 4) -3.

A5. Упростить выражение и найти  $x$ :  $\lg x = \lg 12 - \lg 3 + 2\lg 7 - \lg 14$

- 1) 14; 2) -1; 3) -10; 4) 0.

A6. Найдите корень уравнения  $\log_5(2x-4) = 2$

- 1) 11; 2) 14,5; 3) -10; 4)  $\frac{7}{3}$ .

A7. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения

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

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

A8. Найдите сумму корней уравнения  $\lg(4x-3) = 2\lg x$

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

A9. Решите неравенство  $\log_8(5-2x) > 1$

- 1)  $(-\infty; -1,5)$ ; 2)  $(-10; 2,5)$ ; 3)  $(2,5; +\infty)$ ; 4)  $(-10; +\infty)$ .



**Часть В.**

$$\left(\frac{1}{3}\right)^{x-2} \geq 27$$

- V1. Укажите наибольшее целое решение неравенства
- V2. Решите уравнения  $5^{2x} + 5^x = 2$ . Если получили два корня, то в ответе впишите их произведение, если один, то его запишите в ответ.

- V3. Решите неравенство  $\log_{\frac{1}{3}}(4x-2) < \log_{\frac{1}{3}}(3x+1)$   
 1)  $(3; +\infty)$ ; 2)  $(-\infty; -\frac{2}{3}]$ ; 3)  $[-1,5; -\frac{2}{3}]$ ; 4) решений нет.

- V4. Решите неравенство  $\log_{\frac{1}{3}}(1-1,4x) < -1$ .  
 1)  $(0,5; +\infty)$ ; 2)  $(-\infty; -\frac{10}{7})$ ; 3)  $(1,4; 2)$ ; 4)  $(0,5; 7)$ .

**Часть С.**

$$\frac{1}{7} \leq 7^{x-3} < 49$$

- C1. Найдите все целые решения неравенства
- C2. Найдите число целых решений неравенства  $\log_5(x-2) \leq 1$   
 1) 5; 2) 4; 3) бесконечно много; 4) ни одного.

**Критерии оценки контрольной работы**

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A9	9	Каждый правильный ответ 1 балл
B1 – B4	8	Каждый правильный ответ 2 балла
C	6	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – **23 баллов**

**Шкала перевода баллов в отметки**

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	19-23
« 4 » (хорошо)	11-13
« 3 » (удовлетворительно)	9-10
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 9

**Ответы к контрольной работе**

	1 Вариант	2 Вариант
A1	$x = 3; 3) (2; 3]$ ;	$x = 2; 3) [2; 3]$ ;
A2	1) $x \in \mathbb{R}$ ;	2) решений нет;
A3	$x \geq 7$ ; 2) $[7; +\infty)$ ;	$x \geq 5$ ; 3) $[5; +\infty)$ ;
A4	1) $x = -1$ ;	2) $x = 3$ ;
A5	1) 10	1) 14

A6	4) $\frac{7}{3}$	2) 14,5
A7	$x = 2; [2;3] (3)$	$x = 2,1; (2; +\infty) (4)$
A8	$x_1 = 4; x_2 = 5; 4 + 5 = 9; (4)$	$x_1 = 1; x_2 = 3; 1 + 3 = 4; (2)$
A9	$x \in (-\infty; 0,5] (1)$	$x \in (-\infty; -1,5) (1)$
B1	$x \leq -1$ , наибольшее целое решение $x = -1$ .	$x \leq -1$ , наибольшее целое решение $x = -1$ .
B2	$x_1 = 0; x_2 = 1; 0 \cdot 1 = 0$	$x = 0;$
B3	$x \in (1; +\infty) (1)$	$x \in (3; +\infty) (1)$
B4	$x \in (-1; 2) (3)$	$x \in (-\infty; -\frac{10}{7}) (2)$
C1	$3 \leq x < 5; x = 3; 4.$	$2 \leq x < 5; x = 2; 3; 4.$
C2	$x \in (-5; 45], x = -4; -3; -2; -1. (2)$	$x \in (2; 7], x = -3; 4; 5; 6; 7. (1)$

### Контрольная работа Параллельность прямых и плоскостей.

**Цель:** проверка знаний и практических умений обучающихся.

#### 1 вариант

#### Уровень А.

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

#### Уровень В.

15. Точки  $K, M, P, T$  лежат в одной плоскости. Могут ли прямые  $KM$  и  $PT$  пересекаться? Ответ обосновать.
16. Схематично изобразить плоскость  $\alpha$  в виде параллелограмма. Вне ее построить отрезок  $AB$ , не параллельный ей. Через концы отрезка  $AB$  и его середину  $M$  провести параллельные плоскости, пересекающие плоскость  $\alpha$  в точках  $A_1, B_1$  и  $M_1$ . Найти длину отрезка  $MM_1$ , если  $AA_1 = 13$  м,  $BB_1 = 7$  м.

#### Уровень С.

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

## 2 вариант

### Уровень А.

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

### Уровень В.

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

### Уровень С.

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

### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
1 - 14	14	Каждый правильный ответ 1 балл
15 - 16	4	Каждый правильный ответ 2 балла
17	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – 21 балл

### Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	21 - 20
« 4 » (хорошо)	19 - 17
« 3 » (удовлетворительно)	16 - 15
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 15

### Ответы к контрольной работе

	1 Вариант	2 Вариант
1	$AB, a, b$	$\alpha, \beta, (ABC), \dots$
2	$AB, CD, \dots$	$AB, a, b$
3	$\angle ABC, \angle O, \alpha, 1,$	$\angle ABC, \angle O, \alpha, 1,$
4	$\alpha, \beta, (ABC), \dots$	точка, прямая, плоскость
5	несколько	одну
6	одну	нет
7	одну	одну
8	ни одной	одну, много, ни одной
9	параллельно	да
10	и да, и нет	нет
11	$a \parallel b$	да
12	9 см	5 см
13	9, 5 см	8,5 см
14	нет	да
15	$KM$ скрещивается с $PT$	$EM$ скрещивается с $NK$
16	10 см	10 см
17	10 см	25 см

**Контрольная работа**  
**Перпендикулярность прямых и плоскостей.**

**Цель:** проверка знаний и практических умений обучающихся.

**1 вариант**

**Уровень А.**

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

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

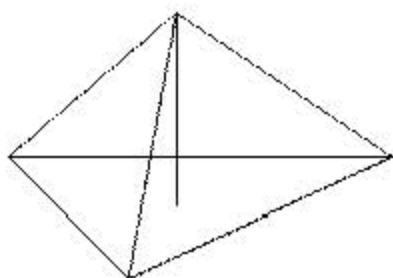
**Уровень В.**

*Решите задачи.*

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

**Уровень С.**

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



- а) 4 см,  
 б) 8 см,  
 в) 6 см;  
 М  
 А О Вг) 2 см.  
 С

**2 вариант**  
**Уровень А.**

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

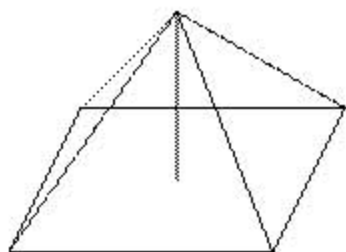
1. Как расположены друг к другу рёбра, выходящие из одной вершины куба?
2. Если одна из двух параллельных прямых перпендикулярна к плоскости, будет ли вторая прямая, тоже перпендикулярна к этой плоскости?
3. Могут ли быть  $\perp$  к одной плоскости две стороны трапеции?
4. Что называют расстоянием от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

**Уровень В.**

*Решите задачи.*

8. Какой длины нужно взять перекладину, чтобы её можно было положить концами на две вертикальные опоры высотой 4 м и 8 м, поставленные на расстоянии 3 м одна от другой?
9. Из точки к плоскости проведены две наклонные, одна из которых на 6 см длиннее другой. Проекции наклонных равны 17 см и 7 см. Найдите длины наклонных.

**Уровень С.**



10. Расстояние от точки  $K$  до каждой из вершин квадрата  $ABCD$  равно 5 см. Найдите расстояние от точки  $K$  до плоскости  $ABC$ , если  $AB = 3\sqrt{2}$  см.
- а) 4 см,  
 б)  $4\sqrt{2}$  см,  
 в) 2 см,

Н  
 DCr)  $\sqrt{34}$  см.

**Критерии оценки контрольной работы**

Задания	Баллы	Примечание
---------	-------	------------

1 - 7	7	Каждый правильный ответ 1 балл
8 - 9	4	Каждый правильный ответ 2 балла
10	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – **14 баллов**

### Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	14 - 13
« 4 » (хорошо)	12 - 11
« 3 » (удовлетворительно)	10 - 9
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 9

### Ответы к контрольной работе

	1 Вариант	2 Вариант
1	да	$\perp$
2		да
3	нет	да
4	нет	длина перпендикуляра
5		одну
6	множество	нет
7	да	нет
8	4 м	5 м
9	5 см и 8 см	17 см и 23 см
10	г) 2 см	а) 4 см

### Контрольная работа Координаты и векторы в пространстве.

**Цель:** проверка знаний и практических умений обучающихся.

#### 1 вариант Уровень А.

**Заполните пропуски.**

1. Вектором на плоскости называется ...
2. Вектор изображается ...
3. Модулем вектора называется ...
4. Два вектора в пространстве называются противоположно направленными, если ...
5. При умножении вектора на число ...
6. Два вектора считаются равными, если ...
7. Нулевой вектор коллинеарен ..... вектору.

#### Уровень В.

8. Найдите координаты вектора  $\vec{AB}$ , если  $A(5; -1; 3)$  и  $B(2; -2; 4)$ .

9. Даны векторы  $\vec{b} = \{3; 1; -2\}$  и  $\vec{c} = \{1; 4; -3\}$ . Найдите  $|\frac{\vec{b}}{2b} - \vec{c}|$ .

10. Даны точки  $A(0; 0; 2)$  и  $B(1; 1; -2)$ . На оси  $OY$  найдите точку  $M(0; y; 0)$ , равноудалённую от

точек  $A$  и  $B$ . Точка  $O$  – начало координат.

#### Уровень С.

11. Являются ли векторы  $\vec{AB}$  и  $\vec{CE}$  коллинеарными, если  $A(5;-1;3), B(2;-2;4), C(3;1;-2), E(6;1;1)$ ?

### Уровень А.

Заполните пропуски.

1. Вектором в пространстве называется ...
2. Вектор обозначается ...
3. Длиной вектора называется ...
4. Два вектора в пространстве называются одинаково направленными, если ...
5. Для того, чтобы сложить два вектора, нужно ...
6. Нулевым вектором называется ...
7. Два вектора называются коллинеарными, если ...

### Уровень В.

8. Найдите координаты вектора  $\vec{CD}$ , если  $C(6;3;-2)$  и  $D(2;4;-5)$ .

9. Даны векторы  $\vec{a} = \{5; -1; 2\}$  и  $\vec{b} = \{3; 2; -4\}$ . Найдите  $\left| \frac{\vec{a}}{a} - \frac{\vec{b}}{2b} \right|$ .

10. Даны точки  $A(0; -2; 0)$  и  $B(1; 2; -1)$ . На оси  $OZ$  найдите точку  $M(0; 0; z)$ , равноудалённую от точек  $A$  и  $B$ . Точка  $O$  – начало координат.

### Уровень С.

11. Являются ли векторы  $\vec{AB}$  и  $\vec{CM}$  коллинеарными, если  $C(5;-1;3), M(2;-2;4), A(1;-2;3)$  и  $B(-5;-4;5)$ ?

### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
1 - 7	7	Каждый правильный ответ 1 балл
8 - 10	6	Каждый правильный ответ 2 балла
11	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – 16 баллов

### Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	16 - 15
« 4 » (хорошо)	14 - 13
« 3 » (удовлетворительно)	12 - 10
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 10

### Ответы к контрольной работе

	1 Вариант	2 Вариант
1	направленный отрезок	направленный отрезок
2	$\vec{a}, \rightarrow$	$\vec{a}, \rightarrow$
3	длина вектора	длина отрезка
4	коллинеарны и их направления не совпадают	их направления совпадают
5	на это число умножаются координаты вектора	сложить их координаты

6	они сонаправлены и их длины равны	вектор, у которого начало и конец совпадают
7	любому	они лежат на параллельных или на одной прямой
8	$\overline{AB} = \{-3; -1; 1\}$	$\overline{CD} = \{-4; 1; -3\}$
9	$2\vec{b} - \vec{c} = \{5; -2; -1\},  2\vec{b} - \vec{c}  = \sqrt{30}$	$\vec{a} - 2\vec{b} = \{-1; -5; 10\},  \vec{a} - 2\vec{b}  = \sqrt{126}$
10	$M(0; 1; 0)$	$M(0; 0; -1)$
11	не коллинеарны	коллинеарны

### Контрольная работа

#### «Основы тригонометрии»

Цель: проверка знаний и практических умений обучающихся.

#### 1 вариант

A1. Вычислите:  $\sin 30^\circ$

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

A2. Найдите значение выражения:  $2\sin 30^\circ + 6\cos 60^\circ - 3\operatorname{ctg} 30^\circ + 9\operatorname{tg} 30^\circ$

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

A3. Упростите, используя формулы приведения:  $\cos(\pi - \alpha) \cdot \cos(2\pi - \alpha) + \cos^2 \alpha$

- 1)  $2\cos^2 \alpha$ ;      2) 1;      3) 0;      4)  $2\sin^2 \alpha$ .

A4. Постройте график функции  $y = 3\sin x$  и укажите область определения и область значений функции.

A5. Определите знак выражения:  $\sin 110^\circ \cdot \cos 110^\circ$

- 1) +;      2) -;      3) 0;      4) нет верного ответа.

B. По заданному значению тригонометрической функции, найдите значение

$\operatorname{ctg} \alpha$ , если  $\sin \alpha = 0,8$  и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ .

C. Докажите тождество:

$$\frac{2 \sin^2 \alpha}{\operatorname{tg} \alpha \cdot (\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha)} = \operatorname{tg} 2\alpha$$

#### 2 вариант

A1. Вычислите:  $\cos 30^\circ$

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

A2. Найдите значение выражения:  $2\cos 30^\circ - 6\sin 30^\circ - \operatorname{ctg} 30^\circ + 9\operatorname{tg} 45^\circ$

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

A3. Упростите, используя формулы приведения:  $\sin(\pi - \alpha) \cdot \cos(\frac{\pi}{2} - \alpha) + \cos^2 \alpha$

- 1)  $2\cos^2 \alpha$ ;      2) 1;      3) 0;      4)  $2\sin^2 \alpha$ .

A4. Постройте график функции  $y = 1 + \cos x$  и укажите область определения и множество значений функции.

A5. Определите знак выражения:  $\sin 100^\circ \cdot \cos 100^\circ$

- 1) +;      2) -;      3) 0;      4) нет верного ответа.

B. По заданному значению тригонометрической функции, найдите значение  $\operatorname{tg} \alpha$ ,

если  $\cos \alpha = 0,8$  и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$

C. Докажите тождество:



$$\frac{2 \cos^2 \alpha \cdot \operatorname{tg} \alpha}{\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha} = -\operatorname{tg} 2\alpha$$

### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A5	5	Каждый правильный ответ 1 балл
B	2	Каждый правильный ответ 2 балла
C	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – 10 баллов

### Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	10 - 9
« 4 » (хорошо)	8 - 7
« 3 » (удовлетворительно)	6 - 5
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 5

### Ответы к контрольной работе

	1 Вариант	2 Вариант
A1	1) 0,5	$\frac{\sqrt{3}}{2}$ 3) $\frac{1}{2}$
A2	1) 4	3) 6
A3	3) 0	2) 1
A4	$x \in R; y \in [-3; 3]$	$x \in R; y \in [0; 2]$
A5	2) -	2) -
B	$-\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$ $-\frac{4}{4}$
C	Используем формулы двойного угла	Используем формулы двойного угла

## Контрольная работа «Тригонометрические функции».

### Вариант №1

В контрольной работе 7 заданий. Критерий оценивания «3» - верно выполнены 2 или 3 задания, «4» - верно выполнены 4 или 5 заданий, «5» - верно выполнены 6 или 7 заданий.

**Задание 1** Вычислить:

a)  $\cos 180^\circ$ ;

b)  $\frac{\sin 75^\circ + \sin 45^\circ}{\sin 285^\circ}$ ;

c)  $\sin \frac{13\pi}{6}$ ;

d)  $16 \cos x \cos 2x \cos 4x \cos 8x$  если  $x = \frac{\pi}{6}$ .

**Задание 2** Упростит выражение:

a)  $\cos(\alpha - \beta) - \cos(\alpha + \beta)$ ;

b)  $\frac{\sin(-\alpha) + \cos(\pi + \alpha)}{1 + 2 \cos(\frac{\pi}{2} - \alpha) \cos(-\alpha)}$ .

**Задание 3** Доказать тождество:

$$a) \frac{1 - 2 \cos^2 \alpha}{\sin \alpha \cos \alpha} = \operatorname{tg} \alpha - \operatorname{ctg} \alpha;$$

$$b) \frac{\sin(-\alpha) + \cos(\pi + \alpha)}{1 + 2 \cos(\frac{\pi}{2} - \alpha) \cos(-\alpha)}$$

**Задание 4** Найти заданную точку на числовой окружности:

$$a) \frac{4\pi}{3};$$

$$b) \frac{\pi}{6};$$

$$c) -3,5;$$

$$d) 240^\circ;$$

$$e) 180^\circ;$$

**Задание 5**

Известно, что  $\sin t = -\frac{4}{5}, \frac{\pi}{2} < t < \pi$ . Вычислите:  $\cos t, \operatorname{tg} t, \operatorname{ctg} t$ .

**Задание 6** Решите уравнение:

$$a) \sin t = \frac{1}{2};$$

$$b) \cos t = -\frac{\sqrt{3}}{2};$$

$$c) 2 \sin x - 1 = 0;$$

$$d) 3 \cos x = 0.$$

**Задание 7** Решите неравенство:

$$\sin t < -\frac{\sqrt{2}}{2}.$$

### «Тригонометрические функции».

Вариант №2

В контрольной работе 7 заданий. Критерий оценивания: «3» - верно выполнены 2 или 3 задания, «4» - верно выполнены 4 или 5 заданий, «5» - верно выполнены 6 или 7 заданий.

**Задание 1** Вычислить:

$$a) \sin 180^\circ;$$

$$b) \frac{\sin 70^\circ + \sin 20^\circ}{\cos 20^\circ};$$

$$c) \cos \frac{13\pi}{6};$$

$$d) 16 \sin x \sin 2x \sin 4x \sin 8x \text{ если } x = \frac{\pi}{6}.$$

**Задание 2** Упростит выражение:

$$a) \sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta);$$

$$b) \frac{\sin(\frac{3\pi}{2} + \alpha) + \sin(2\pi + \alpha)}{2 \cos(\alpha) \sin(-\alpha) + 1}$$

**Задание 3** Доказать тождество:

$$a) \frac{1}{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha} = \sin \alpha \cos \alpha;$$

$$b) \frac{\operatorname{tg} t}{\operatorname{tg} t + \operatorname{ctg} t} = \sin^2 t.$$

**Задание 4** Найти заданную точку на числовой окружности:

$$a) \frac{5\pi}{3};$$

$$b) \frac{\pi}{3};$$

$$c) -1,5;$$

$$d) 340^\circ;$$

$$e) 270^\circ;$$

**Задание 5**

Известно, что  $\sin t = \frac{3}{5}, \frac{\pi}{2} < t < \pi$ . Вычислите:  $\cos t, \operatorname{tg} t, \operatorname{ctg} t$ .

**Задание 6** Решите уравнение:

$$a) \sin t = \frac{\sqrt{2}}{2};$$

$$b) \cos t = -\frac{1}{2};$$

$$c) 2 \cos x - \sqrt{3} = 0;$$

$$d) 2 \sin x = 0.$$

**Задание 7** Решите неравенство:

$$\cos t < \frac{\sqrt{3}}{2}.$$

## Контрольная работа

### Тригонометрические уравнения и неравенства.

Цель: проверка знаний и практических умений обучающихся.

#### 1 вариант

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

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

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

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

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

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

**A 4.** Уравнение  $2\operatorname{tg} x = -3$ :

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

**A5.** Уравнение  $\sin x = \frac{\sqrt{5}}{2}$  имеет решения:

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

**В.** Решите уравнения:

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

**С.** Решите неравенства:

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

#### 2 вариант

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**В.** Решите уравнения:

$$\text{а) } \sin\left(\frac{x}{2} + \frac{\pi}{5}\right) = \frac{1}{2}; \quad \text{б) } \cos^2 x - 4 \sin x - 1 = 0; \quad \text{в) } 1 + \sin x = 0.$$

**С.** Решите неравенства:

$$\text{а) } \cos x \geq \frac{\sqrt{3}}{2}; \quad \text{б) } \sin 2x \geq -\frac{\sqrt{2}}{2}.$$

### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A5	5	Каждый правильный ответ 1 балл
B	6	Каждый правильный ответ 2 балла
C	6	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – **17 баллов**

### Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	17 - 16
« 4 » (хорошо)	15 - 14
« 3 » (удовлетворительно)	13 - 11
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 11

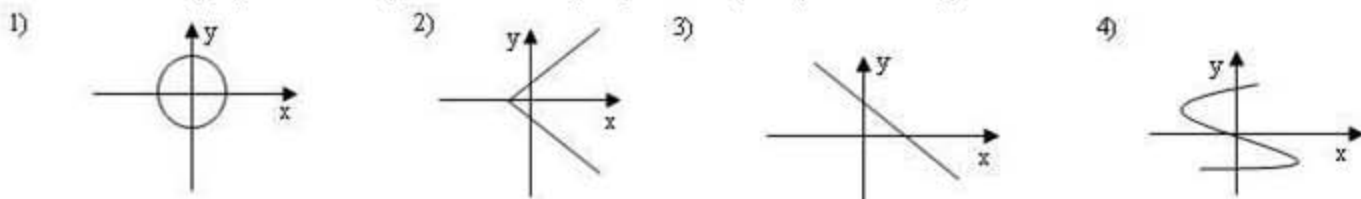
### Ответы к контрольной работе

	1 Вариант	2 Вариант
A1	б)	б)
A2	в)	г)
A3	в)	г)
A4	г)	г)
A5	в)	в)
B	$\text{а) } x = \pm \frac{\pi}{3} + \frac{2\pi}{7} + 4\pi n, n \in \mathbb{Z};$ $\text{б) } x = \pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}; \quad \text{в) } x = \frac{-\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}.$	$\text{а) } x = (-1)^n \frac{\pi}{3} - \frac{2\pi}{5} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z};$ $\text{б) } x = 0 + \pi n, n \in \mathbb{Z}; \quad \text{в) } x = \frac{-\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
C	$\text{а) } \frac{\pi}{6} + 2\pi n \leq x \leq \frac{5\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z};$ $\text{б) } \frac{\pi}{8} + \pi n < x < \frac{7\pi}{8} + \pi n, n \in \mathbb{Z}.$	$\text{а) } \frac{-\pi}{6} + 2\pi n \leq x \leq \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z};$ $\text{б) } \frac{-\pi}{8} + \pi n \leq x \leq \frac{5\pi}{8} + \pi n, n \in \mathbb{Z}.$

**Цель:** проверка знаний и практических умений обучающихся.

**1 вариант**

**A1.** Какой из графиков, изображенных на рисунках 1) – 4) задает функции

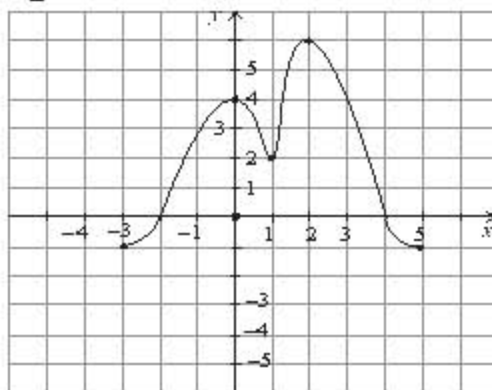


- A) 1).      Б) 2).      В) 3).      Г) 4).

**A2.** Найдите область определения функции  $y = \sqrt{4x-1}$

- A)  $x > 2$ ;      Б)  $x < 2$ ;      В)  $x \geq \frac{1}{4}$ ;      Г)  $x \leq 2$ .

- A3.** По графику функции  $y = f(x)$  укажите  
 а) область определения функции;  
 б) нули функции;  
 в) промежутки постоянного знака функции;  
 г) точки максимума и минимума функции;  
 д) промежутки монотонности;  
 е) наибольшее и наименьшее значения функции;  
 ж) область значений функции.



**A4.** Среди заданных функций укажите четные.

- 1)  $y = 2x^2$ ;      2)  $y = \sqrt{x}$ ;      3)  $y = 5x$ ;

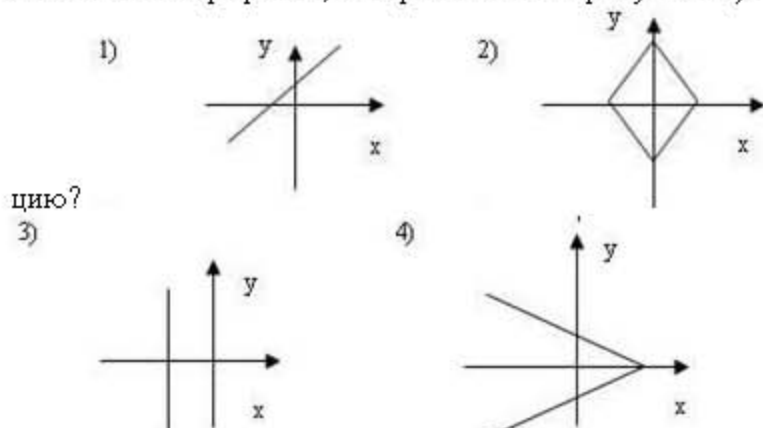
- A) 1) и 3);      Б) 1);      В) 3).

**B.** Найдите область определения функции  $y = \frac{2x+1}{x(x-1)}$ .

**C.** Постройте график функции  $y = x^2 - 4x + 3$  и укажите ее свойства.

**2 вариант**

**A1.** Какой из графиков, изображенных на рисунках 1) – 4), задает функцию?



- A) 1).      Б) 2).      В) 3).      Г) 4).

**A2.** Найдите область определения функции  $y = \frac{1}{\sqrt{9-3x}}$

A)  $x > 3$ ;      Б)  $x < 3$ ;      В)  $x \geq 3$ ;      Г)  $x < 1/3$ .

А3. По графику функции  $y = f(x)$  укажи-

те:

- а) область определения функции;
- б) нули функции;
- в) промежутки постоянного знака

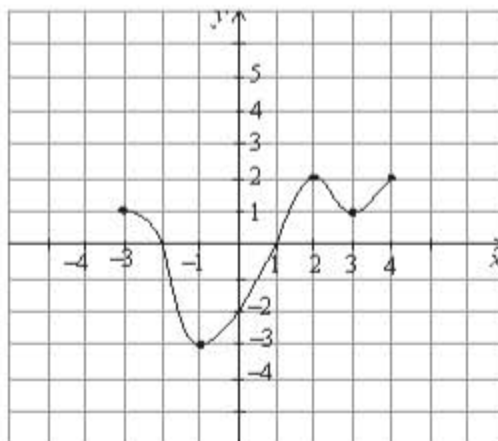
функции;

г) точки максимума и минимума функции;

д) промежутки монотонности;

е) наибольшее и наименьшее значения функции;

ж) область значений функции.



А4. Среди заданных функций укажите нечетные.

- 1)  $y = 2x^2$ ;
- 2)  $y = \frac{3}{x}$ ;
- 3)  $y = 5x$ .

А) 1) и 3);      Б) 2);      В) 2) и 3);      Г) 3).

$$\frac{2+x^2}{x(x-5)}$$

В. Найдите область определения функции  $y = \frac{2+x^2}{x(x-5)}$ .

С. Постройте график функции  $y = x^2 - 2x + 1$  и укажите ее свойства.

#### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
А1 – А4	10	Каждый правильный ответ 1 балл
В	2	Каждый правильный ответ 2 балла
С	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – 15 баллов

#### Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	15 - 14
« 4 » (хорошо)	13 - 12
« 3 » (удовлетворительно)	11 - 10
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 10

#### Ответы к контрольной работе

	1 Вариант	2 Вариант
А1	В) 3	А) 1
А2	$\frac{1}{4}$ В) $x \geq \frac{1}{4}$	Б) $x < 3$
А3	а) $x \in [-3; 5]$ ; б) -2; 4; в) $y > 0$ при $x \in (-2; 4)$ ; $y < 0$ при $x \in [-3; -2] \cup [4; 5]$ ; г) $x_{\max} = 0, 2$ ; $x_{\min} = 1$ ; д) $\phi \uparrow$ при $x \in [-3; 0] \cup [1; 2]$ ; $\phi \downarrow$ при $x \in [0; 1] \cup [2; 5]$ ; е) $y_{\max} = 6$ ; $y_{\min} = -1$ ;	а) $x \in [-3; 4]$ ; б) -2; 1; в) $y > 0$ при $x \in [-3; -2] \cup [1; 4]$ ; $y < 0$ при $x \in (-2; 1)$ ; г) $x_{\max} = 2$ ; $x_{\min} = -1$ ; д) $\phi \uparrow$ при $x \in [-1; 2] \cup [3; 4]$ ; $\phi \downarrow$ при $x \in [-3; -1] \cup [2; 3]$ ; е) $y_{\max} = 2$ ; $y_{\min} = -3$ ;

	ж) $y \in [-1; 6]$ ;	ж) $y \in [-3; 2]$ ;
A4	Б) 1	В) 2) и 3)
В	$x \neq 0; x \neq 1$ ;	$x \neq 0; x \neq 5$ ;
С	$y = x^2 - 4x + 3 = (x - 2)^2 - 1$ 1) $x \in R$ ; 2) $y \in [-1; +\infty]$ ; 3) функция общего вида; 4) $y > 0$ при $x \in (-\infty; 1) \cup (3; +\infty)$ ; $y < 0$ при $x \in (1; 3)$ ; 5) $\phi \uparrow$ при $x \in [2; +\infty)$ ; $\phi \downarrow$ при $x \in (-\infty; 2]$ ;	$y = x^2 - 2x + 1 = (x - 1)^2$ 1) $x \in R$ ; 2) $y \in [-0; +\infty]$ ; 3) функция общего вида; 4) $y > 0$ при всех $x$ кроме 1; 5) $\phi \uparrow$ при $x \in [1; +\infty)$ ; $\phi \downarrow$ при $x \in (-\infty; 1]$ ;

**Контрольная работа  
Мног огранники.**

**Цель:** проверка знаний и практических умений обучающихся.

**Уровень А.**

- A1.** Какой не может быть призма?  
 А. Прямой, Б. Наклонной, В. Правильной, Г. Усеченной.
- A2.** Какая формула используется для вычисления объема призмы, где  $R$  – радиус основания,  $H$  – высота:  
 А.  $\frac{1}{3} S_{осн} H$ ; Б.  $\pi R^2 H$ ; В.  $S_{осн} H$ ; Г.  $\frac{1}{3} H (S + S_1 + \sqrt{SS_1})$
- A3.** Назовите, какая фигура не является правильным многогранником  
 А. Куб; Б. Додекаэдр; В. Октаэдр; Г. Параллелепипед.
- A4.** Ребро куба равно 2 см. Вычислите сумму длин всех ребер куба.  
 А. 24 см; Б. 48 см; В. 12 см; Г. 60 см.
- A5.** Площадь грани куба равна  $16 \text{ см}^2$ . Вычислите его объем.  
 А.  $24 \text{ см}^3$ ; Б.  $48 \text{ см}^3$ ; В.  $56 \text{ см}^3$ ; Г.  $64 \text{ см}^3$ .
- A6.** Существует ли призма, у которой только одно боковое ребро перпендикулярно основанию?  
 А. Да; Б. Нет.

**Уровень В.**

- B7.** Из вершины  $B$  квадрата  $ABCD$  со стороной 6 см к его плоскости проведён перпендикуляр  $BK$ . Найдите объём пирамиды, если  $AK = 10$  см.
- B8.** Основанием призмы является прямоугольный треугольник с острым углом  $60^\circ$  и катетом, прилежащим к этому углу, равным 9 см. Высота призмы равна 10 см. Найдите:  
 а) объём призмы;  
 б) площадь полной поверхности призмы.

**Уровень С.**

- C9.** Найдите объём многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы многогранника прямые).

### Уровень А.

- A1.** Прямоугольный параллелепипед – это  
 А. Пирамида;      Б. Призма;      В. Октаэдр;      Г. Тетраэдр.
- A2.** Объем пирамиды определяется по формуле, где  $S_{осн}$  – площадь основания,  $H$  – высота,  $R$  – радиус.  
 А.  $\frac{1}{3} S_{осн} H$ ;      Б.  $\frac{1}{3} \pi R^2 H$ ;      В.  $S_{осн} H$ ;      Г.  $\frac{2}{3} \pi R^2 H$ .
- A3.** Апофема – это  
 А. Образующая цилиндра;      Б. Высота конуса;      В. Высота боковой грани пирамиды;  
 Г. Высота усеченного конуса.
- A4.** Измерения прямоугольного параллелепипеда равны 2 см, 3 см и 5 см. Вычислите его объем.  
 А.  $30 \text{ см}^3$ ;      Б.  $15 \text{ см}^2$ ;      В.  $20 \text{ см}^2$ ;      Г.  $25 \text{ см}^2$ .
- A5.** Ребро куба равно 2 см. Вычислите площадь поверхности куба.  
 А.  $12 \text{ см}^2$ ;      Б.  $24 \text{ см}^2$ ;      В.  $16 \text{ см}^2$ ;      Г.  $18 \text{ см}^2$ .
- A6.** Существует ли призма, имеющая 20 ребер?  
 А. Да;      Б. Нет.

### Уровень В.

- B7.** Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с катетом 5 см и гипотенузой 13 см. Высота призмы равна 10 см. Найдите объем призмы.
- B8.** В правильной четырёхугольной пирамиде боковые грани наклонены к плоскости основания под углом  $30^\circ$ , а основание равно 6 см. Найдите:  
 а) объем пирамиды;  
 б) площадь полной поверхности пирамиды.

### Уровень С.

- C9.** Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).

#### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A6	6	Каждый правильный ответ 1 балл
B7, B8, C9	9	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – 15 баллов

#### Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	15 - 14
« 4 » (хорошо)	13 - 12
« 3 » (удовлетворительно)	11 - 10
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 10

#### Ответы к контрольной работе

	1 Вариант	2 Вариант
A1	г	б
A2	в	а
A3	г	в
A4	а	а



A5	6	6
A6	6	6
B7	$96 \text{ см}^3$	$300 \text{ см}^3$
B8	а) $405\sqrt{3} \text{ см}^3$ ; б) $171\sqrt{3} + 270 \text{ см}^2$ ;	а) $12\sqrt{3} \text{ см}^3$ ; б) $24\sqrt{3} + 36 \text{ см}^2$ ;
C9	8	56

### Контрольная работа Тела вращения.

**Цель:** проверка знаний и практических умений обучающихся.

#### 1 вариант

##### Уровень А.

Подтвердить или опровергнуть следующие утверждения.

- A1. При вращении прямоугольника около стороны как оси получаем цилиндр.  
 A2. Отрезки, соединяющие вершину конуса с точками окружности основания называются образующими конуса.  
 A3. Осевым сечением цилиндра является треугольник.  
 A4. Высота цилиндра (прямого) больше образующей.  
 A5. При вращении полукруга вокруг его диаметра как оси получается шар.  
 A6. Площадь полной поверхности цилиндра вычисляется по формуле  $S = 2\pi(r+h)$ , где  $r$  – радиус цилиндра,  $h$  – высота цилиндра.

##### Уровень В.

- B7. Высота цилиндра равна 4 м, расстояние между осью цилиндра и параллельной ей плоскостью сечения равно 3 м, а площадь сечения  $32 \text{ м}^2$ . Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.  
 B8. Высота конуса равна 12 м, а образующая 13 м. Найдите площадь осевого сечения конуса.

##### Уровень С.

- C9. Площадь сечения, не проходящего через центр шара, равна  $16\pi \text{ м}^2$ . Найдите площадь поверхности шара, если расстояние от центра шара до секущей плоскости равно 5 м.

#### 2 вариант

##### Уровень А.

Подтвердить или опровергнуть следующие утверждения.

- A1. При вращении прямоугольного треугольника вокруг его катета как оси получаем конус.  
 A2. Отрезки, соединяющие соответствующие точки окружностей кругов называются образующими цилиндра.  
 A3. Осевым сечением конуса является прямоугольник.  
 A4. Высота конуса равна образующей.  
 A5. Отрезок, соединяющий две точки шаровой поверхности и проходящий через центр шара, называется диаметром шара.  
 A6. Все образующие цилиндрической поверхности параллельны друг другу.

##### Уровень В.

- B7. Площадь боковой поверхности цилиндра равна  $60\pi \text{ м}^2$ , а радиус основания 5 м. Найдите длину образующей цилиндра.  
 B8. Радиус основания конуса равен 12 м, а образующая 13 м. Найдите площадь осевого

сечения конуса.

### Уровень С.

С9. Радиус сферы равен 13 м, а расстояние от её центра до секущей плоскости равно 5 м. Найдите длину окружности сечения сферы.

### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
А1 – А6	6	Каждый правильный ответ 1 балл
В7 - В8	4	Каждый правильный ответ 2 балла
С9	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – 13 баллов

### Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	13 - 12
« 4 » (хорошо)	11 - 10
« 3 » (удовлетворительно)	9 - 8
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 8

### Ответы к контрольной работе

	1 Вариант	2 Вариант
А1	да	да
А2	да	да
А3	да	нет
А4	нет	нет
А5	да	да
А6	нет	да
В7	$40\pi \text{ м}^2$	6 м
В8	$60 \text{ м}^2$	$60 \text{ м}^2$
С9	$161\pi \text{ м}^2$	$24\pi \text{ м}^2$

### Контрольная работа Производная.

Цель: проверка знаний и практических умений обучающихся.

#### 1 вариант

#### Уровень А.

А1. Найдите  $f'(4)$ , если  $f(x) = 4\sqrt{x} - 5$ .  
1) 3; 2) 2; 3) -1; 4) 1.

А2. Укажите производную функции  $g(x) = x^3 + \cos x$

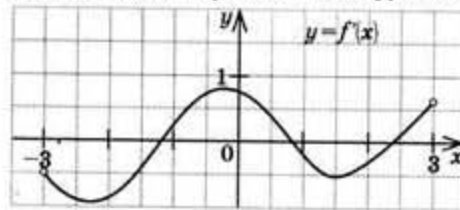
- 1)  $2x + \sin x$ ; 2)  $2x - \sin x$ ; 3)  $\frac{x^3}{3} + \sin x$ ; 4)  $\frac{x^3}{3} - \sin x$

- A3. Уравнение касательной к графику функции  $y = \frac{x-3}{x+4}$  в точке с абсциссой  $x_0 = -3$  имеет вид:  
 1)  $y = 7x + 13$ ;    2)  $y = 7x + 15$ ;    3)  $y = -7x + 15$ ;    4)  $y = -7x + 13$ .

- A4. Тело движется по прямой так, что расстояние  $S$  (в метрах) от него до точки  $B$  этой прямой изменяется по закону  $S(t) = 3t^2 - 12t + 7$  ( $t$  – время движения в секундах). Через сколько секунд после начала движения мгновенная скорость тела будет равна  $72$  м/с.  
 1) 16;    2) 15;    3) 14;    4) 13.

### Уровень В.

- B5. На рисунке изображён график производной некоторой функции  $v = f'(x)$ , заданной на промежутке  $(-3; 3)$ . Сколько точек максимума имеет функция  $f(x)$  на этом промежутке?



- B6. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции  $y = x^4 - 2x^3 + 3x - 13$  в точке  $x_0 = -1$ .
- B7. Найдите производные функций: а)  $f(x) = (7x + 4)^5$ ;    б)  $y = 3e^{3x} + 2 \sin x$ .

### Уровень С.

- C8. Найдите сумму тангенсов углов наклона касательных к параболе  $y = x^2 - 9$  в точках пересечения параболы с осью абсцисс.

### 2 вариант Уровень А.

- A1. Найдите  $f'(16)$ , если  $f(x) = 8\sqrt{x} - 3$ .  
 1) 3;    2) 2;    3) -1;    4) 1.

- A2. Укажите производную функции  $g(x) = x^2 - \sin x$ .

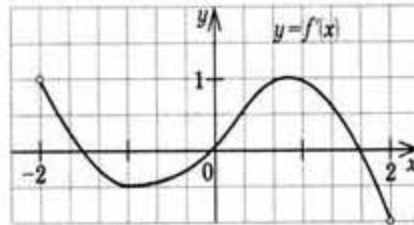
- 1)  $2x + \cos x$ ;    2)  $2x - \cos x$ ;    3)  $\frac{x^3}{3} + \cos x$ ;    4)  $\frac{x^3}{3} - \cos x$ .

- A3. Уравнение касательной к графику функции  $y = \frac{x-3}{x+2}$  в точке с абсциссой  $x_0 = -3$  имеет вид:  
 1)  $y = -5x + 23$ ;    2)  $y = -5x + 21$ ;    3)  $y = 5x + 23$ ;    4)  $y = 5x + 21$ .

- A4. Тело движется по прямой так, что расстояние от начальной точки изменяется по закону  $S(t) = t + 0,4t^2 - 6$  (м), где  $t$  – время движения в секундах. Найдите скорость тела через 10 секунд после начала движения.  
 1) 10;    2) 9;    3) 8;    4) 7.

### Уровень В.

- B5. На рисунке изображён график производной некоторой функции  $v = f'(x)$ , заданной на промежутке  $(-2; 2)$ . Сколько точек минимума имеет функция  $f(x)$  на этом промежутке?



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

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

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

### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
А1 – А4	4	Каждый правильный ответ 1 балл
В5 - В7	6	Каждый правильный ответ 2 балла
С8	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – 13 баллов

### Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	13 - 12
« 4 » (хорошо)	11 - 10
« 3 » (удовлетворительно)	9 - 8
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 8

### Ответы к контрольной работе

	1 Вариант	2 Вариант
А1	1 (4)	1 (4)
А2	$2x - \sin x(2)$	$2x - \cos x(2)$
А3	$y = 7x + 15 (2)$	$y = 5x + 21 (4)$
А4	$t = 14 \text{ с} (3)$	$V(10) = 9 \text{ м/с} (2)$
В5	1 точка, $x_{\max} = 1,8$	1 точка, $x_{\min} = 0$
В6	$k = -7$	$k = 16$
В7	а) $35(7x + 4)^4$ ; б) $9e^{3x} + 2\cos x$	а) $12(4x + 7)^2$ ; б) $\operatorname{tg} 3x + \frac{3x}{\cos^2 3x}$
С8	$\operatorname{tg} a_1 + \operatorname{tg} a_2 = 6 + (-6) = 0$	$\operatorname{tg} a_1 + \operatorname{tg} a_2 = 4 + (-4) = 0$

### Контрольная работа

Производная показательной, логарифмической и степенной функции.

Цель: проверка знаний и практических умений обучающихся.

1 вариант

### Уровень А.

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

А. 1. Б. 2. В. 3. Г. Ни одного

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

А. 2. Б. 1. В. 3. Г. Ни одной

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

А. 0. Б. 2. В. 6. Г. 8.

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

А. -1. Б. 3,5. В. -3. Г. -3,5.

### Уровень В.

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

### Уровень С.

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

### 2 вариант

### Уровень А.

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

А. 1. Б. Ни одного. В. 2. Г. 3

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

А. Ни одной. Б. 3. В. 1. Г. 2.

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

А. 0. Б. 5. В. 2. Г. 3.

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

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

### Уровень В.

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

### Уровень С.

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

### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A4	4	Каждый правильный ответ 1 балл
B5	2	Каждый правильный ответ 2 балла
C6	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – 9 баллов

Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	9 - 8
« 4 » (хорошо)	7 - 6
« 3 » (удовлетворительно)	5 - 4
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 4

Ответы к контрольной работе

	1 Вариант	2 Вариант
A1	A.1.	B.2.
A2	A. 2.	Г.2.
A3	B.6.	Г.3.
A4	Г. -3,5.	$\frac{1}{8}$ A. 8.
B5	$\phi \uparrow$ при $x \in (-\infty; -1] \cup [1; +\infty)$ , $\phi \downarrow$ при $x \in ]-1; 1[$ ;	$\phi \uparrow$ при $x \in (-\infty; -1] \cup [1; +\infty)$ , $\phi \downarrow$ при $x \in ]-1; 1[$ ;
C6		

Контрольная работа по теме «Производная и ее применение»

Вариант 1.

1. Какая из данных функций нечетная?

A)  $y = \operatorname{tg} x + \sin 2x$ ;

B)  $y = x^5 + x^2$ ;

Б)  $y = -x \sin x$ ; Г)  $y = \operatorname{ctg} x + \cos 2x$ .

2. Найдите производную функции  $y = x^3 - 0,5 x^2$ .

A)  $y = x^2 - x$ ;

B)  $y = x^5 + x^2$ ;

Б)  $y = x^2 - 0,5 x$ ;

Г) другой ответ.

3. Найдите  $y'(1)$ , если  $y = (3 - x^2)(x^2 + 6)$ .

A) -1;

B) 14;

Б) 2;

Г) другой ответ.

4. Выберите функцию, производная которой

$$y' = -\frac{1}{(x-2)^2}$$

A)  $y = \frac{1}{x-2}$ ;

B)  $y = \frac{3-x}{x-2}$ ;

$$B) y = \frac{3-x}{2-x};$$

Г) другой ответ.

5. Найдите  $f'(x)$ , если  $f(x) = (3x - 2)^6$ .

A)  $6(3x - 2)^5$ ;

B)  $18(3x - 2)^5$ ;

B)  $6x^5$ ;

Г) другой ответ.

6. Решите уравнение  $f'(x) = 0$ , если  $f(x) = 0,125(x + 3)(x - 3)^2$ .

A)  $-1$  и  $3$ ;

B)  $\pm 3$ ;

B)  $-1$  и  $-3$ ;

Г) другой ответ.

7. Решите неравенство  $\frac{x^2}{x+3} > 0$ .

A)  $(-3; 0) \cup (0; +\infty)$ ;

B)  $(-3; +\infty)$ ;

B)  $(-\infty; -3) \cup (0; +\infty)$ ;

Г) другой ответ.

8. Материальная точка движется по закону  $x(t) = 3t^3 - t^2 + 5t$  (перемещение измеряется в метрах). Найдите скорость и ускорение в момент времени  $t = 2$  с после начала движения.

A)  $37$  м/с и  $34$  м/с<sup>2</sup>;

B)  $24$  м/с и  $16$  м/с<sup>2</sup>;

B)  $27$  м/с и  $22$  м/с<sup>2</sup>;

Г) другой ответ.

9. Напишите уравнение касательной к графику функции  $y = 2x - x^2 + 2$  в точке  $x_0 = -1$ .

A)  $y = 4x + 3$ ;

B)  $y = 3x + 4$ ;

B)  $y = 4x + 5$ ;

Г) другой ответ.

10. Найдите тангенс угла наклона касательной к графику функции  $y = 2x^3 - x^2$  в точке  $x_0 = 2$ .

A)  $20$ ;

B)  $6$ ;

B)  $28$ ;

Г) другой ответ.

### Вариант 2.

1. Какая из данных функций четная?

A)  $y = \operatorname{tg} x + \sin 2x$ ;

B)  $y = 3x - x^2$ ;

B)  $y = -x \sin x$ ; Г)  $y = \operatorname{tg} x + \cos \sqrt{2x}$ .

2. Найдите производную функции  $y = \frac{1}{3}x^3 + x^2 + 2$ .

A)  $y = x^2 + 2x + 2$ ;

B)  $y = x^2 + 2x$ ;

B)  $y = x^2 + x$ ;

Г) другой ответ.

3. Найдите  $y'(-1)$ , если  $y = (3x - 7)(x^3 + 2)$ .

A)  $-10$ ;

B)  $4$ ;

B)  $2$ ;

Г) другой ответ.

4. Выберите функцию, производная которой  $y' = \frac{1}{(x-2)^3}$ .

A)  $y = \frac{1}{(x-2)^4}$ ;

B)  $y = -\frac{1}{2(x-2)^2}$ ;

B)  $y = \frac{1}{2(x-2)^2}$ ;

Г) другой ответ.

5. Найдите  $f'(x)$ , если  $f(x) = (3 - 2x)^{12}$ .

А)  $12(3 - 2x)^{11}$ ;

Б)  $24(3 - 2x)^{11}$ ;

В)  $-24(3 - 2x)^{11}$ ;

Г) другой ответ.

6. Решите уравнение  $f'(x) = 0$ , если  $f(x) = (2x + 3)^2(x - 3)$ .

А)  $\pm 1,5$ ;

Б) 1 и 3;

В) -2 и 3;

Г) другой ответ.

7. Решите неравенство  $\frac{2x^2}{x-2} \leq 0$ .

А)  $[0;2) \cup (2;+\infty)$ ;

Б)  $(-\infty;2]$ ;

В)  $(-\infty;2]$ ;

Г) другой ответ.

8. Материальная точка движется по закону  $x(t) = 2t^3 - 3t^2 + 5$  (перемещение измеряется в метрах). Найдите скорость и ускорение в момент времени  $t = 2$  с после начала движения.

А) 19 м/с и 14 м/с<sup>2</sup>;

Б) 14 м/с и 12 м/с<sup>2</sup>;

В) 12 м/с и 18 м/с<sup>2</sup>;

Г) другой ответ.

9. Напишите уравнение касательной к графику функции  $y = x - 2x^2 - 1$  в точке  $x_0 = 1$ .

А)  $y = -3x - 6$ ;

Б)  $y = -3x - 4$ ;

В)  $y = -3x - 2$ ;

Г) другой ответ.

10. Найдите тангенс угла наклона касательной к графику функции  $y = x^2 - 3x^3$  в точке  $x_0 = 1$ .

А) -2;

Б) -7;

В) -9;

Г) другой ответ.

### Вариант 3.

1. Какая из данных функций нечетная?

А)  $y = \frac{x^2}{x|x|}$ ;

Б)  $y = -x^2 \cos x$ ;

В)  $y = 3x^3 - |x|$ ;

Г)  $y = \sqrt{x^2 + 3x}$ .

2. Найдите производную функции  $y = x - x^3 + 7$ .

А)  $y = 1 - 3x^2$ ;

Б)  $y = 1 - x^2$ ;

В)  $y = 3x^2 - 1$ ;

Г) другой ответ.

3. Найдите  $y'(-2)$ , если  $y = (x - 7)(-x^2 + 2x + 5)$ .

А) -1;

Б) -57;

В) -36;

Г) другой ответ.

4. Выберите функцию, производная которой

А)  $y = \frac{1}{4(x+1)^4}$ ;

Б)  $y = -\frac{1}{(x+1)^2}$ ;

$$y' = \frac{0,25}{(x+2)^3}$$

В)  $y = -\frac{1}{8(x+1)^2}$ ;

Г) другой ответ.



5. Найдите  $f'(x)$ , если  $f(x) = (3x + 4)^6$ .

А)  $18(3x + 4)^5$ ;

Б)  $6(3x + 4)^5$ ;

В)  $18(3x + 4)^6$ ;

Г) другой ответ.

6. Решите уравнение  $f'(x) = 0$ , если  $f(x) = (4x + 3)x^3$ .

А)  $\pm 3$ ;

Б)  $\frac{9}{16}x - 0$ ;

В)  $-\frac{9}{16}x - 0$ ;

Г) другой ответ.

7. Решите неравенство  $\frac{2(x-1)}{x^2} \leq 0$

А)  $[0; 1]$ ;

Б)  $(-\infty; 0) \cup (1; +\infty)$ ;

В)  $(-\infty; 1]$ ;

Г) другой ответ.

8. Материальная точка движется по закону  $x(t) = \frac{t-1}{t+1}$  (перемещение измеряется в метрах). Найдите скорость и ускорение в момент времени  $t = 1$  с после начала движения.

А)  $-0,5$  м/с и  $0,5$  м/с<sup>2</sup>;

Б)  $0,5$  м/с и  $-0,5$  м/с<sup>2</sup>;

В)  $1$  м/с и  $0$  м/с<sup>2</sup>;

Г) другой ответ.

9. Напишите уравнение касательной к графику функции  $y = 2x^2 - 3x$  в точке  $x_0 = 2$ .

А)  $y = 5x - 8$ ;

Б)  $y = 5x - 11$ ;

В)  $y = 5x - 3$ ;

Г) другой ответ.

10. Найдите тангенс угла наклона касательной к графику функции  $y = \frac{1+2x^2}{x}$  в точке  $x_0 = 2$ .

А)  $1,75$ ;

Б)  $2$ ;

В)  $2,25$ ;

Г) другой ответ.

#### Вариант 4

1. Какая из данных функций четная?

А)  $y = -x \operatorname{tg} x$ ;

Б)  $y = x^2 - x \cos x$ ;

В)  $y = 5x + x^2$ ;

Г)  $y = \operatorname{ctg} 2x + \sin \sqrt{2}x$ .

2. Найдите производную функции  $y = 12x - x^2 + x^4$ .

А)  $y = 12 - x + x^3$ ;

Б)  $y = -x - x^3$ ;

В)  $y = 12 - 2x + 4x^3$ ;

Г) другой ответ.

3. Найдите  $y'(2)$ , если  $y = (x-3)(-x^3+2x)$ .

А)  $-1$ ;

Б)  $6$ ;

В)  $4$ ;

Г) другой ответ.

4. Выберите функцию, производная которой  $y' = -\frac{1}{(x+6)^2}$ .

А)  $y = \frac{1}{x+6}$ ;

Б)  $y = -\frac{1}{x+6}$ ;

$$Б) y = -\frac{3}{(x+6)^3};$$

Г) другой ответ.

5. Найдите  $f'(x)$ , если  $f(x) = (4-x)^{15}$ .

А)  $(4-x)^{14}$ ;  
Б)  $4(4-x)^{14}$ ;

В)  $15(4-x)^{14}$ ;  
Г) другой ответ.

6. Решите уравнение  $f'(x) = 0$ , если  $f(x) = (x-3)^3x$ .

А)  $\pm 3$ ;  
Б)  $0,75$  и  $3$ ;

В)  $-0,75$  и  $-3$ ;  
Г) другой ответ.

7. Решите неравенство  $\frac{2x}{x-3} \geq 2$

А)  $(-\infty; +\infty)$ ;  
Б)  $(3; +\infty)$ ;

В)  $(-\infty; 3) \cup (3; +\infty)$ ;  
Г) другой ответ.

8. Материальная точка движется по закону  $x(t) = 16\sqrt{t} + t^2$  (перемещение измеряется в метрах). Найдите скорость и ускорение в момент времени  $t = 4$  с после начала движения.

А)  $19$  м/с и  $1,5$  м/с<sup>2</sup>;  
Б)  $10$  м/с и  $1,2$  м/с<sup>2</sup>;

В)  $12$  м/с и  $1,5$  м/с<sup>2</sup>;  
Г) другой ответ.

9. Напишите уравнение касательной к графику функции  $y = 6x - x^2$  в точке  $x_0 = -1$ .

А)  $y = 8x + 3$ ;  
Б)  $y = 8x + 5$ ;

В)  $y = 8x + 7$ ;  
Г) другой ответ.

10. Найдите тангенс угла наклона касательной к графику функции  $y = \cos 3,5x + 2x$  в точке  $x_0 = 0$ .

А)  $2$ ;  
Б)  $-2$ ;

В)  $0$ ;  
Г) другой ответ.

**Время на выполнение:** 10 мин.

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

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

### Контрольная работа Первообразная.

**Цель:** проверка знаний и практических умений обучающихся.

#### 1 вариант

#### Уровень А.

**А1.** Вычислите интеграл:

а)  $\int_1^2 (3x^2 + x - 4) dx$  ;      б)  $\int_1^2 \frac{dx}{x^3}$

**А2.** Для функции  $f(x) = 3\sin x$  найдите:

а) множество всех первообразных;

$\frac{\pi}{2}$ 

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

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

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

**Уровень В.**

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

**Уровень С.**

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

**2 вариант**

**Уровень А.**

**A1.** Вычислите интеграл:

а)  $\int_1^2 (4x^3 - x + 5) dx$ ; б)  $\int_{-2}^1 \frac{dx}{x^3}$

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

а) множество всех первообразных;

 $\frac{\pi}{3}$ 

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

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

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

**Уровень В.**

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

**Уровень С.**

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

### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A4	6	Каждый правильный ответ 1 балл
B5	2	Каждый правильный ответ 2 балла
C6	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – 11 баллов

Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
---------	---

« 5» (отлично)	11 - 10
« 4» (хорошо)	9 - 8
« 3» (удовлетворительно)	7 - 6
« 2» (неудовлетворительно)	менее 6

### Ответы к контрольной работе

	1 Вариант	2 Вариант
A1	a) 4,5; б) $\frac{3}{8}$	a) 18,5; б) $-\frac{3}{8}$
A2	a) $F(x) = -3\cos x + C$ ; б) $F(x) = -3\cos x + 0$ .	a) $F(x) = 2\sin x + C$ ; б) $F(x) = 2\sin x - \sqrt{3}$ .
A3	$S_{\text{фиг}} = \frac{4}{3}$ кв.ед.	$S_{\text{фиг}} = 18$ кв.ед.
A4	$F(x)$ является первообразной для $f(x)$	$F(x)$ является первообразной для $f(x)$
B5	18	12
C6	$S_{\text{фиг}} = 10\frac{2}{3}$ кв.ед.	$S_{\text{фиг}} = 10\frac{2}{3}$ кв.ед.

### Контрольная работа Измерения в геометрии

**Цель:** проверка знаний и практических умений обучающихся.

#### 1 вариант

#### Уровень А.

**A1.** Выберите верное утверждение

- а) параллелепипед состоит из шести треугольников;
- б) противоположные грани параллелепипеда имеют общую точку;
- в) диагонали параллелепипеда пересекаются и точкой пересечения делятся пополам.

**A2.** Количество ребер шестиугольной призмы

- а) 18; б) 6; в) 24; г) 12; д) 15.

**A3.** Наименьшее число граней призмы

- а) 3; б) 4; в) 5; г) 6; д) 9.

**A4.** Не является правильным многогранником

- а) правильный тетраэдр; б) правильная призма; в) правильный додекаэдр; г) правильный октаэдр.

**A5.** Выберите верное утверждение:

- а) выпуклый многогранник называется правильным, если его грани являются правильными многоугольниками с одним и тем же числом сторон и в каждой вершине многогранника сходится одно и то же число ребер;
- б) правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр – это одно и то же;
- в) площадь боковой поверхности пирамиды равна произведению периметра основания на высоту.

**A6.** Высота боковой грани правильной пирамиды, проведенная из ее вершины, называется

- а) диагональю; б) медианой; в) апофемой.

**A7.** Диагональ многогранника – это отрезок, соединяющий

- а) любые две вершины многогранника; б) две вершины, не принадлежащие одной грани;
- в) две вершины, принадлежащие одной грани.

#### Уровень В.

**B8.** Найдите диагонали прямоугольного параллелепипеда, если стороны его основания 3 см, 4 см, а высота равна 10 см.

#### Уровень С.

**С9.** В правильной четырёхугольной пирамиде со стороной основания 8 м, боковая грань наклонена к плоскости основания под углом  $60^{\circ}$ . Найдите:

- а) высоту пирамиды; б) площадь боковой поверхности.

**2 вариант  
Уровень А.**

**А1.** Выберите верное утверждение

- а) тетраэдр состоит из четырех параллелограммов;  
б) отрезок, соединяющий противоположные вершины параллелепипеда, называется его диагональю;  
в) параллелепипед имеет всего шесть ребер.

**А2.** Количество граней шестиугольной призмы

- а) 6; б) 8; в) 10; г) 12; д) 16.

**А3.** Наименьшее число ребер призмы

- а) 9; б) 8; в) 7; г) 6; д) 5.

**А4.** Не является правильным многогранником

- а) правильный тетраэдр; б) правильный додекаэдр; в) правильная пирамида; г) правильный октаэдр.

**А5.** Выберите верное утверждение:

- а) правильный додекаэдр состоит из восьми правильных треугольников;  
б) правильный тетраэдр состоит из восьми правильных треугольников;  
в) правильный октаэдр состоит из восьми правильных треугольников.

**А6.** Апофема – это

- а) высота пирамиды; б) высота боковой грани пирамиды;  
в) высота боковой грани правильной пирамиды.

**А7.** Усеченная пирамида называется правильной, если

- а) ее основания – правильные многоугольники;  
б) она получена сечением правильной пирамиды плоскостью, параллельной основанию;  
в) ее боковые грани – прямоугольники.

**Уровень В.**

**В8.** Найдите боковое ребро правильной четырёхугольной пирамиды, у которой сторона основания 8 м, а высота равна 10 м.

**Уровень С.**

**С9.** В прямоугольном параллелепипеде стороны основания 5 м и 12 м, а диагональ параллелепипеда наклонена к плоскости основания под углом  $30^{\circ}$ . Найдите:

- а) высоту параллелепипеда; б) площадь боковой поверхности.

**Критерии оценки контрольной работы**

Задания	Баллы	Примечание
А1 – А7	7	Каждый правильный ответ 1 балл
В8	2	Каждый правильный ответ 2 балла
С9	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – **12 баллов**

**Шкала перевода баллов в отметки**

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	12 - 11
« 4 » (хорошо)	10 - 9
« 3 » (удовлетворительно)	8 - 7

### Ответы к контрольной работе

	1 Вариант	2 Вариант
A1	в)	б)
A2	а) 18	б) 8
A3	в) 5	а) 9
A4	б)	в)
A5	а)	в)
A6	в)	в)
A7	б)	б)
B8	$5 \cdot \sqrt{5} \text{ м}$	$\sqrt{132} \text{ м}$
C9	$h = 4 \cdot \sqrt{3} \text{ м}; S_{б.п.} = 128 \text{ м}^2$	$h = \frac{13\sqrt{3}}{3}; S_{б.п.} = \frac{442\sqrt{3}}{3} \text{ м}^2$

### Контрольная работа Комбинаторика, статистика и теория вероятностей.

**Цель:** проверка знаний и практических умений обучающихся.

#### Уровень А.

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

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

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

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

- а) сложение событий, б) произведение событий.

**A4.** Вычислите  $C_4^4 \cdot C_3^3 - C_3^3 \cdot C_4^2$ .

**A5.** На стол бросают два игральных тетраэдра (серый и белый), на гранях каждого из которых точками обозначены числа от 1 до 4. Сколько различных пар чисел может появиться на гранях этих тетраэдров, соприкасающихся с поверхностью стола?

**A6.** Из 10 первых натуральных чисел случайно выбираются 2 числа. Вычислите вероятности следующих событий:

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

#### Уровень В.

**B7.** В бригаде 4 женщины и 3 мужчины. Среди членов бригады разыгрываются 4 билета в театр. Какова вероятность того, что среди обладателей билетов окажется 2 женщины и 2 мужчины?

**B8.** На каждой карточке написана одна из букв к, л, м, н, о, п. Четыре карточки наугад выкладывают одну за другой в ряд. Какова вероятность, что при выкладывании получится слово «клоп»?

### Уровень С.

С9. Найдите вероятность того, что случайным образом выбранное двузначное число при делении на 11 дает в остатке 10.

### 2 вариант Уровень А.

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

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

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

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

- а) сложение событий;
- б) произведение событий.

А4. Вычислите  $A^2 \cdot A^3$ .

А5. Из коробки, содержащей 8 мелков различных цветов, Гена и Таня берут по одному мелку. Сколько существует различных вариантов такого выбора двух мелков?

А6. Из 10 первых натуральных чисел случайно выбираются 2 числа. Вычислите вероятности следующих событий:

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

### Уровень В.

В7. В урне 6 белых и 4 черных шара. Из этой урны наудачу извлекли 5 шаров. Какова вероятность того, что 2 из них белые, а 3 черные?

В8. На каждой карточке написана одна из букв р, с, т, у, л, х. Четыре карточки наугад выкладывают одну за другой в ряд. Какова вероятность, что при выкладывании получится слово «стул»?

### Уровень С.

С9. Найдите вероятность того, что случайным образом выбранное двузначное число при делении на 13 дает в остатке 5.

### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
А1 – А6	6	Каждый правильный ответ 1 балл
В7, В8, С9	9	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – 15 баллов

### Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	15 - 14
« 4 » (хорошо)	13 - 12

« 3 » (удовлетворительно)	11 - 10
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 10

### Ответы к контрольной работе

	1 Вариант	2 Вариант
A1	1) случ; 2) достов; 3) случ; 4) невозм; 5) случ; 6) достов.	1) невоз; 2) случ; 3) невоз; 4) случ; 5) невоз; 6) достов.
A2	мода равна 11; размах 12; ср. ариф. 6,4;	мода равна 15; размах 18; ср. ариф. 8,6;
A3	a	б
A4	90	21600
A5	16	56
A6	a) 0,2; б) $\frac{2}{9}$	a) 0,2; б) $\frac{2}{9}$
B7	$\frac{18}{25}$	$\frac{5}{21}$
B8	$\frac{1}{360}$	$\frac{1}{720}$
C9	0,1	$\frac{7}{90}$

**Контрольная работа по теме:  
«Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств»  
Вариант 1**

**1. Решите уравнения:**

а)  $\sqrt{2x+3} + \sqrt{4-x} = \sqrt{3x+7}$ ;

б)  $2\sin^2 \frac{x}{2} + 5 \cos \frac{x}{2} = 4$ .

**2. Решите неравенство**

$$\log_2(3x-1) - \log_2(5x+1) < \log_2(x-1) - 2.$$

**3. Постройте на координатной плоскости множество точек, координаты которых удовлетворяют системе неравенств:**

$$\begin{cases} 2x + y < 3, \\ 5x - 7y \geq -2 \end{cases}$$

**4. Решите систему уравнений:**

$$\begin{cases} \frac{1}{x+y} - \frac{6}{x-y} = -2, \\ \frac{1}{x+y} + \frac{3}{x-y} = \frac{1}{4}; \end{cases}$$

**Контрольная работа по теме:  
«Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств»**



## Вариант 2

1. Решите уравнения:

а)  $\sqrt{2x+9} + \sqrt{1-2x} = \sqrt{4-3x}$ ;

б)  $5\sin 2x - 1 = 2\cos^2 2x$ .

2. Решите неравенство

$$\log_{\frac{1}{2}}(3x-4) - \log_{\frac{1}{2}}(3x+4) < \log_{\frac{1}{2}}(x-2) + 2.$$

3. Постройте на координатной плоскости множество точек, координаты которых удовлетворяют системе неравенств:

$$\begin{cases} x - 3y \geq 2, \\ 2x - y < 3 \end{cases}$$

4. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} \frac{8}{x-2y} + \frac{3}{2x+y} = 3, \\ \frac{4}{x-2y} + \frac{3}{2x+y} = 2; \end{cases}$$

Контрольная работа по теме:

*«Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств»*

## Вариант 3

1. Решите уравнения:

а)  $\sqrt{2x+1} = 2\sqrt{x} - \sqrt{x-3}$ ;

б)  $2\sin^2 3x + 5\cos 3x + 1 = 0$ .

2. Решите неравенство

$$\log_{\frac{1}{3}}(2x+1) - \log_{\frac{1}{3}}(25+2x) > 3 + \log_{\frac{1}{3}}(x+2).$$

3. Постройте на координатной плоскости множество точек, координаты которых удовлетворяют системе неравенств:

$$\begin{cases} x + 4y \leq 1, \\ 2x - y > 6 \end{cases}$$

4. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} \frac{1}{x+y} - \frac{6}{x-y} = -2, \\ \frac{1}{x+y} + \frac{3}{x-y} = \frac{1}{4}; \end{cases}$$

### 3.2.4. Задания для итогового контроля (экзамен)

#### 1. Общие положения

Формой аттестации по дисциплине является экзамен. Итогом экзамена является оценка знаний и умений обучающегося по пятибалльной шкале.

Экзамен проводится в форме выполнения заданий на базетехникума.

**Условия проведения экзамена**

Экзамен проводится по группам.

Количество вариантов задания - 4.

Задания предусматривают одновременную проверку усвоенных знаний и освоенных умений по всем темам программы. Ответы предоставляются письменно.

**Время выполнения задания** - 5 часов (академических) с перерывом.

**Оборудование:** бумага, ручка, карандаш, линейка, вариант задания, справочная литература, микрокалькулятор.

## 2. Контрольно-оценочные материалы (КОМ)

### Инструкция для обучающихся по выполнению экзаменационной работы

Освоение образовательной программы среднего (полного) общего образования завершается обязательным итоговым контролем учебных достижений обучающихся, который проводится в рамках промежуточной аттестации, предусмотренной федеральными государственными образовательными стандартами начального профессионального или среднего профессионального образования (далее – ФГОС НПО).

Экзамен по математике проводится за счет времени, выделяемого ФГОС НПО на промежуточную аттестацию (5 часов).

Экзамен по математике проводится в виде письменной экзаменационной работы: с использованием экзаменационных материалов в виде набора контрольных заданий, требующих полного решения. Содержание экзаменационных материалов отвечает требованиям к уровню подготовки выпускников, предусмотренным стандартом среднего (полного) общего образования по математике и зафиксированным в примерных программах общеобразовательных дисциплин для профессий НПО.

Экзаменационные материалы дополнены критериями оценки их выполнения.

Экзаменационные материалы формируются из двух частей: обязательной, включающей задания минимально обязательного уровня, правильное выполнение которых достаточно для получения удовлетворительной оценки «3», и дополнительной части с более сложными заданиями, выполнение которых позволяет повысить удовлетворительную оценку до «4» или «5».

Экзаменационные материалы обучающимся выдаются вместе с инструкцией выполнения работы.

### Краткая инструкция для обучающихся

*(выдается каждому обучающемуся вместе с текстом экзаменационной работы)*

На выполнение письменной экзаменационной работы по математике дается 5 астрономических часа (240 минут).

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

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

При выполнении большинства заданий обязательной части требуется представить ход решения и указать полученный ответ, и только в нескольких заданиях достаточно представить ответ.

При выполнении любого задания дополнительной части описывается ход решения и дается ответ.

Правильное выполнение заданий оценивается баллами.

Правильное выполнение любого задания обязательной части оценивается 1 баллом, правильное выполнение каждого задания дополнительной части – тремя баллами. Баллы указываются в скобках около номера задания.

Если приводится неверный ответ или ответ отсутствует, ставится 0 баллов.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

Постарайтесь правильно выполнить как можно больше заданий и набрать как можно больше баллов.

*Перед началом работы внимательно изучите критерии оценивания и обратите внимание, что начинать работу следует с заданий обязательной части. И только после того, как Вы наберете необходимое количество баллов для удовлетворительной оценки, можете переходить к заданиям дополнительной части, чтобы повысить оценку до четырех или пяти.*

Желаем успехов!

### Экзаменационное задание по математике

#### вариант 1

#### Критерии оценки выполнения работы

Оценка	Число баллов, необходимое для получения оценки
--------	--

«3» (удовлетворительно)	9–14
«4» (хорошо)	15–20 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	21–30 (не менее двух заданий из дополнительной части)

### Обязательная часть

При выполнении заданий 1-18 запишите ход решения и полученный ответ:

1. (1 балл) Цена на электрический чайник была повышена на 16% и составил 3480 руб. Сколько рублей стоил чайник до повышения цены?

2. (1 балл) Определите, сколько банок краски по 3 кг необходимо купить для покраски пола в спортивном зале площадью  $6 \times 12 \text{ м}^2$ , если на  $1 \text{ м}^2$  расходуется 300 граммов краски.

3. (1 балл) В среднем из каждых 50 поступивших в продажу аккумуляторов 2 не заряжены. Найдите вероятность того, что купленный аккумулятор заряжен.

4. (1 балл) Вычислите значение выражения  $9^{\frac{3}{2}} + 27^{\frac{2}{3}} + \sqrt{81}$ .

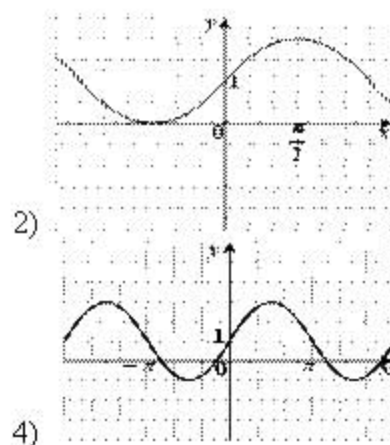
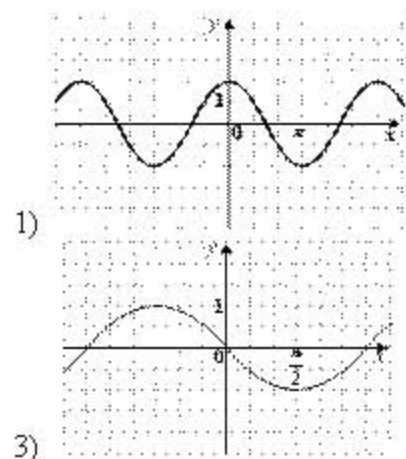
5. (1 балл) Найдите значение  $\cos \alpha$ , если известно, что  $\sin \alpha = \frac{\sqrt{7}}{4}$  и  $\alpha \in I$  четверти.

6. (1 балл) Решите уравнение  $5^{5x+1} = 25^{2x}$ .

7. (1 балл) Вычислите значение выражения  $\log_2 8 + \log_5 125 + \lg 100 + \lg 1$ .

8. (1 балл) Решите уравнение  $\log_2 (2x + 17) = 4$ .

9. (1 балл) Определите, какой из ниже приведенных графиков соответствует нечетной функции.



Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. ниже), определите и запишите ответ:

10. (1 балл) наибольшее значение функции,

11. (1 балл) количество нулей функции,

12. (1 балл) точку максимума.

13. (1 балл) От электрического столба высотой 6 м к дому, высота которого 3 м натянута кабель. Определите длину кабеля, если расстояние между домом и столбом 4 м.

14. (1 балл) Тело движется по закону:  $S(t) = t^2 - 7t + 3$ , где  $t$  - время движения в секундах. Определите, в какой момент времени скорость будет равна 3.

15. (1 балл) Найдите область определения функции  $y = \lg(x^2 - 4x + 3)$ .

16. (1 балл) Решите уравнение  $\frac{1}{2}\sqrt{x+1} = 4$

17. (1 балл) Решите уравнение  $\sin^2 x + 3\sin x - 4 = 0$ .

18. (1 балл) Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).

#### Дополнительная часть

При выполнении заданий 19-22 запишите ход решения и полученный ответ

19. (3 балла) Найдите промежутки монотонности функции  $f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 36x$ .

20. (3 балла) Высота конуса 5 см, а угол при вершине осевого сечения равен  $120^\circ$ . Найдите объём конуса.

21. (3 балла) Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} y + x = 3 \\ 5^{x+3y} = \frac{1}{5} \end{cases}$$

22. (3 балла) Найти площадь фигуры, ограниченной графиком функции  $y = x^2 - 4$  прямыми  $x = 3$  и  $x = 4$ , осью абсцисс.

#### Экзаменационное задание по математике

#### вариант 2

#### Критерии оценки выполнения работы

Оценка	Число баллов, необходимое для получения оценки
«3» (удовлетворительно)	9–14
«4» (хорошо)	15–20 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	21–30 (не менее двух заданий из дополнительной части)

#### Обязательная часть

При выполнении заданий 1-18 запишите ход решения и полученный ответ:

1. (1 балл) Аня купила месячный проездной билет на автобус. За месяц она сделала 41 поездку. Сколько рублей она сэкономила, если проездной билет стоит 580 руб., а разовая поездка 20 руб.

2. (1 балл) Флакон шампуня стоит 140 руб. Какое наибольшее число флаконов можно купить на 900 руб. во время распродажи, когда скидка составляет 35%.

3. (1 балл) В корзине лежат яблоки разных сортов: 20 красных, 36 жёлтых и 24 зелёных. С какой вероятностью случайно вынутое из корзины яблоко окажется красным?

4. (1 балл) Вычислите значение выражения  $10^{0,25} \cdot 40^{0,25} \cdot 5^{0,5}$ .

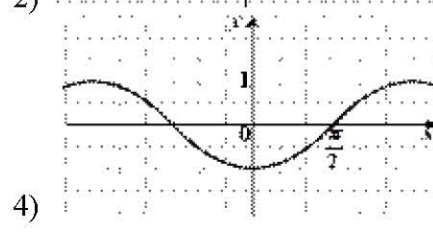
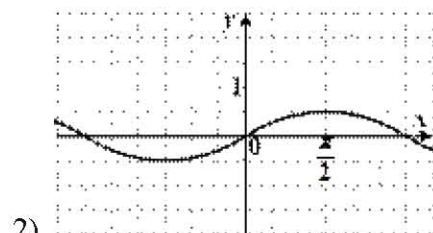
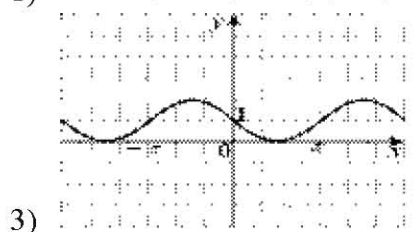
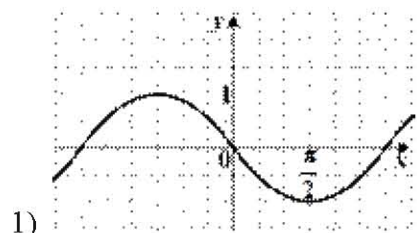
5. (1 балл) Найдите значение  $\sin \alpha$ , если известно, что  $\cos \alpha = \frac{3}{5}$  и  $\alpha \in I$  четверти.

6. (1 балл) Решите уравнение  $0,3^{4x+1} = 0,09$ .

7. (1 балл) Вычислите значение выражения  $\left(\ln \frac{1}{e} - \lg 1000\right) \cdot (\log_2 64 + \log_{\pi} 1)$ .

8. (1 балл) Решите уравнение  $\log_{\frac{1}{5}}(13 - x) = -2$ .

9. (1 балл) Определите, какой из ниже приведенных графиков соответствует четной функции.



Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. ниже), определите и запишите ответ:

10. (1 балл) наименьшее значение функции;

11. (1 балл) количество нулей функции;

12. (1 балл) точку максимума.

13. (1 балл) Пожарную лестницу длиной 17 м приставили к окну дома. Нижний конец лестницы отстоит от стены на 8 м. На какой высоте расположено окно?

14. (1 балл) Тело движется по закону:  $S(t) = 12t^2 - 4t + 7$ , где  $t$  - время движения в секундах. Через какое время после начала движения скорость тела окажется равной 20 м/с?

15. (1 балл) Найдите область определения функции  $y = \log_3(x^2 + 4x - 5)$ .

16. (1 балл) Решите уравнение  $\sqrt{3x + 25} = 4$

17. (1 балл) Решите уравнение  $\cos^2 x - 2\cos x - 3 = 0$ .

18. (1 балл) Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).

*Дополнительная часть*

При выполнении заданий 19-22 запишите ход решения и полученный ответ

19. (3 балла) Найдите промежутки монотонности функции  $f(x) = x^3 + 3x^2 - 9x$ .

20. (3 балла) Высота конуса равна 12 см, а его образующая равна 13 см. Найдите площадь полной поверхности конуса.

21. (3 балла) Решите систему уравнений: 
$$\begin{cases} x - 2y = -6 \\ 9^{2x+y} = 3^{2-3y} \end{cases}$$

22. (3 балла) Найти площадь фигуры, ограниченной графиком функции  $y = x^2 - 4$ , прямыми  $x = 2$  и  $x = 3$ , осью абсцисс.

**Экзаменационное задание по математике  
вариант 3  
Критерии оценки выполнения работы**

Оценка	Число баллов, необходимое для получения оценки
«3» (удовлетворительно)	9–14
«4» (хорошо)	15–20 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	21–30 (не менее двух заданий из дополнительной части)

**Обязательная часть**

При выполнении заданий 1-18 запишите ход решения и полученный ответ

1. (1 балл) В сентябре 1 кг винограда стоил 60 руб. в октябре виноград подорожал на 25% и в ноябре еще на 20%. Сколько рублей стоил 1 кг винограда в ноябре?

2. (1 балл) Автомобиль расходует 9 литров бензина на 100 километров пути, а цена бензина - 26 рублей за литр. Сколько рублей потратит автомобилист на путь длиной 2600 км?

3. (1 балл) В корзине лежат яблоки разных сортов: 20 красных, 36 желтых и 24 зеленых. С какой вероятностью случайно вынутое из корзины яблоко окажется зеленым?

4. (1 балл) Вычислите значение выражения  $4^{15} \cdot 2^{20} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{10}$ .

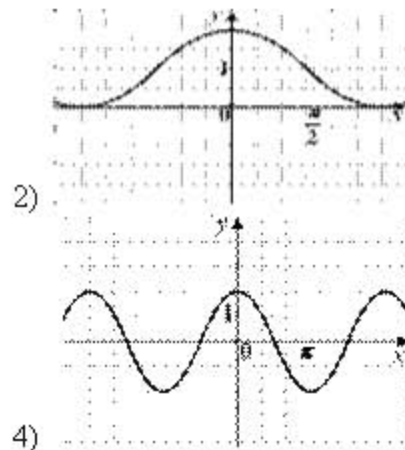
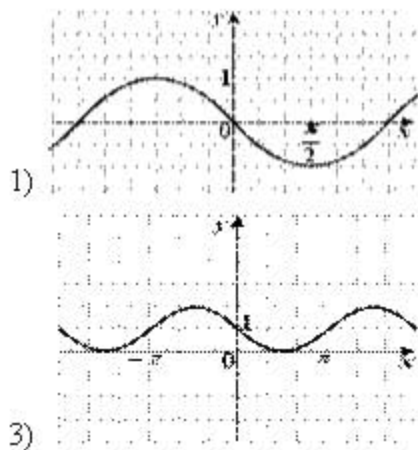
5. (1 балл) Найдите значение  $\sin \alpha$ , если известно, что  $\cos \alpha = -0,6$  и  $\alpha \in \text{III}$  четверти.

6. (1 балл) Решите уравнение  $8 \cdot 16^{2x+1} = 1$ .

7. (1 балл) Вычислите значение выражения  $(\log_6 2 + \log_6 3 + 2^{\log_2 4})^{\log_5 7}$ .

8. (1 балл) Решите уравнение  $\log_5(16 - 3x) = 2$ .

9. (1 балл) Определите, какой из ниже приведенных графиков соответствует нечетной функции.



Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. ниже), определите и запишите ответ:

10. (1 балл) наименьшее значение функции на промежутке  $[-5; 5]$ ,  
 11. (1 балл) количество нулей функции на промежутке  $[-5; 5]$ ,  
 12. (1 балл) точку максимума.

13. (1 балл) Между двумя столбами протянута верёвка длиной 10 метров. Высота меньшего столба 3 метра, а расстояние между столбами 8 метров. Найдите высоту большего столба.

14. (1 балл) Тело движется по закону:  $S(t) = t + 0,5t^2$  (м), где  $t$  - время движения в секундах. Найдите скорость тела через 4 с после начала движения.

15. (1 балл) Найдите область определения функции  $y = \log_7(x^2 + 2x - 3)$ .

16. (1 балл) Решите уравнение  $\sqrt{6 - 5x} = 4$ .

17. (1 балл) Решите уравнение  $(\sin x - \cos x)^2 + 4\cos x - 1 = 0$ .

18. (1 балл) Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).

**Дополнительная часть**

При выполнении заданий 19-22 запишите ход решения и полученный ответ

19. (3 балла) Найдите промежутки монотонности функции  $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x - 6$ .

20. (3 балла) Высота цилиндра равна 6 см, а его площадь боковой поверхности вдвое меньше площади его полной поверхности. Найдите объём цилиндра.

21. (3 балла) Решите систему уравнений: 
$$\begin{cases} 7y + 2x = 1; \\ 4^{x+y} = 16^{0,5x - 0,5y + 1} \end{cases}$$

22. (3 балла) Найти площадь фигуры, ограниченной графиком функции  $y = x^2 - 1$ , прямыми  $x = 1$  и  $x = 2$ , осью абсцисс.

**Экзаменационное задание по математике  
вариант 4**

**Критерии оценки выполнения работы**

Оценка	Число баллов, необходимое для получения оценки
«3» (удовлетворительно)	9–14
«4» (хорошо)	15–20 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	21–30 (не менее двух заданий из дополнительной части)

**Обязательная часть**

При выполнении заданий 1-18 запишите ход решения и полученный ответ:

1. (1 балл) Тестовое задание с повышенной степенью сложности выполнили 7 школьников, что составляет 4% от общего числа тестируемых. Найдите сколько школьников участвовало в тестировании.

2. (1 балл) Олег отправил MMS-сообщение с вечеринки своим 8 друзьям. Стоимость одного MMS-сообщения 6 рублей 50 копеек. Перед отправкой сообщения на счету у Олега было 320 рублей. Сколько рублей осталось у Олега после отправки всех сообщений?

3. (1 балл) В корзине лежат яблоки разных сортов: 20 красных, 36 жёлтых и 24 зелёных. С какой вероятностью случайно вынутое из корзины яблоко окажется красным?

4. (1 балл) Вычислите значение выражения  $4^8 \cdot 11^{10} : 44^8$ .

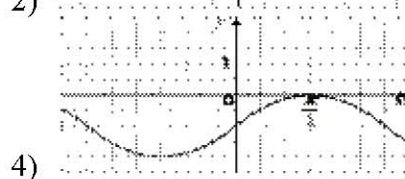
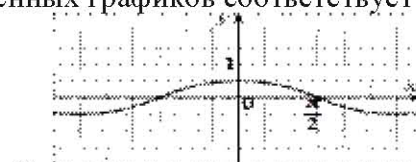
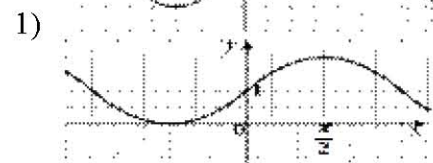
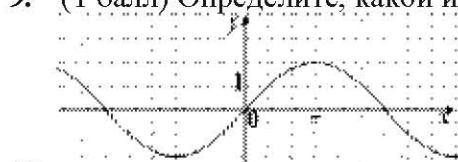
5. (1 балл) Найти  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\sin \alpha = \frac{15}{17}$  и  $\alpha \in I$  четверти.

6. (1 балл) Решите уравнение  $6^{3x+4} = \frac{1}{36}$ .

7. (1 балл) Вычислите значение выражения:  $(7^2)^{\frac{1}{2} \log_7 9 - \log_7 6}$ .

8. (1 балл) Решите уравнение  $\log_2(8 - x) = -3$ .

9. (1 балл) Определите, какой из ниже приведенных графиков соответствует нечетной функции.





Используя график функции  $y = f(x)$  (см. рис. ниже), определите и запишите ответ:

10. (1 балл) наибольшее значение функции на промежутке  $[-4; 5]$ ;  
 11. (1 балл) количество нулей функции на промежутке  $[-4; 5]$ ;  
 12. (1 балл) точку минимума.

13. (1 балл) Между двумя столбами, высоты которых равны 12 м и 9 м, натянут трос. Расстояние между столбами равно 4 м. Найдите длину троса.

14. (1 балл) Тело движется по закону:  $S(t) = 5t - 0,5t^2$  (м), где  $t$  - время движения в секундах. Найдите скорость тела через 4 с после начала движения.

15. (1 балл) Найдите область определения функции  $y = \log_{\pi}(x^2 - 7x + 6)$ .

16. (1 балл) Решите уравнение  $\sqrt{3x+1} = 17$ .

17. (1 балл) Решите уравнение  $(\sin x + \cos x)^2 - 4\cos x - 1 = 0$ .

18. (1 балл) Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).

#### Дополнительная часть

При выполнении заданий 19-22 запишите ход решения и полученный ответ

19. (3 балла) Найдите промежутки монотонности функции  $f(x) = x^3 + 4x^2 + 4x + 3$ .

20. (3 балла) Радиус основания цилиндра равен 8 см, площадь боковой поверхности вдвое меньше площади основания. Найдите объем цилиндра.

21. (3 балла) Решите систему уравнений: 
$$\begin{cases} x - y = 8; \\ 2^{x-3y} = 16. \end{cases}$$

22. (3 балла) Найти площадь фигуры, ограниченной графиком функции  $y = x^2 + 1$ , прямыми  $x = -2$  и  $x = 2$ , осью абсцисс.

### 3. Критерии оценивания

Требования к выполнению заданий экзаменационной работы:

- ü из представленного решения понятен ход рассуждений обучающегося;
- ü ход решения был математически грамотным;
- ü представленный ответ был правильным;
- ü метод и форма описания решения задачи могут быть произвольными;
- ü выполнение каждого из заданий оценивается в баллах.

За правильное выполнение любого задания из **обязательной части** обучающийся получает один балл. При выполнении задания из обязательной части, где необходимо привести краткое решение, за неполное решение задания (вычислительная ошибка, описка) можно выставить 0,5 балла. Если обучающийся приводит неверное решение, неверный ответ или не приводит никакого ответа, он получает 0 баллов.

При выполнении любого задания **дополнительной части** используются следующие критерии оценки заданий:

Баллы	Критерии оценки выполненного задания
3	Найден правильный ход решения, все его шаги выполнены верно и получен правильный ответ.
2	Приведено верное решение, но допущена вычислительная ошибка или описка, при этом может быть получен неверный ответ
1	Решение начато логически верно, но допущена ошибка, либо решение не доведено до конца, при этом ответ неверный или отсутствует.
0	Неверное решение, неверный ответ или отсутствие решения.

Задания	Баллы	Примечание
1 - 18	18	Каждый правильный ответ 1 балл
19 - 22	12	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – **30 баллов**

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

### 3.3. Критерии оценивания

1. Содержание и объем материала, подлежащего проверке, определяется программой. При проверке усвоения материала нужно выявлять полноту, прочность усвоения обучающимися теории и умения применять ее на практике в знакомых и незнакомых ситуациях.

2. Основными формами проверки знаний и умений обучающихся по математике являются письменная контрольная работа, самостоятельная работа, тестирование, устный опрос.

3. При оценке письменных и устных ответов преподаватель в первую очередь учитывает показанные обучающимися знания и умения. Оценка зависит также от наличия и характера погрешностей, допущенных обучающимися.

Среди погрешностей выделяются ошибки и недочеты. Погрешность считается ошибкой, если она свидетельствует о том, что обучающийся не овладел основными знаниями, умениями, указанными в программе.

К недочетам относятся погрешности, свидетельствующие о недостаточно полном или недостаточно прочном усвоении основных знаний и умений или об отсутствии знаний, не считающихся в программе основными. Недочетами также считаются: погрешности, которые не привели к искажению смысла полученного обучающимся задания или способа его выполнения; неаккуратная запись; небрежное выполнение чертежа.

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

4. Задания для устного и письменного опроса обучающихся состоят из теоретических вопросов и задач.

Ответ на теоретический вопрос считается безупречным, если по своему содержанию полностью соответствует вопросу, содержит все необходимые теоретические факты и обоснованные выводы, а его изложение и письменная запись математически грамотны и отличаются последовательностью и аккуратностью.

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

5. Оценка ответа обучающегося при устном и письменном опросе проводится по пятибалльной системе, т. е. за ответ выставляется одна из отметок: 1 (плохо), 2 (неудовлетворительно), 3 (удовлетворительно), 4 (хорошо), 5 (отлично).

6. Преподаватель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии обучающегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им заданий.

### Критерии ошибок

**К грубым** ошибкам относятся ошибки, которые обнаруживают незнание обучающимися формул, правил, основных свойств, теорем и неумение их применять; незнание приемов решения задач, рассматриваемых в учебниках, а также вычислительные ошибки, если они не являются опиской;

**К негрубым** ошибкам относятся: потеря корня или сохранение в ответе постороннего корня; отбрасывание без объяснений одного из них и равнозначные им;

**К недочетам** относятся: нерациональное решение, описки, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях.

### Оценка устных ответов

Ответ оценивается *отметкой «5»*, если обучающийся:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при отработке умений и навыков;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя. Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил по замечанию преподавателя.

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

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

**Отметка «3»** ставится в следующих случаях:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала (определенные «Требованиями к математической подготовке обучающихся»);
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя;
- обучающийся не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

**Отметка «2»** ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

**Отметка «1»** ставится, если:

- обучающийся обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу.