МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН
«ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ ИМЕНИ Р.Н. АШУРАЛИЕВА»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА ОУПп.04 МАТЕМАТИКА

Специальность: 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

Квалификация выпускника: Программист

Профиль получаемого профессионального образования: технологический

Махачкала, 2026 г.

ОДОБРЕНО

предметной (цикловой) комиссией естественно-научного цикла.
Председатель П(Ц)К
_____ А.А. Османова
Протокол № 8 от 30 08 2026 г.

Фонд оценочных средств разработан на основе требований:

- федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 138 от 24 февраля 2025 г., (зарегистрирован Министерством юстиции РФ 31 марта 2025 г. N 81696);
- федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 N 413 (зарегистрировано в Минюсте России 07.06.2012 N 24480);
- положений Федеральной образовательной программы среднего общего образования, утвержденной приказом Минпросвещения России от 18 мая 2023 г. N 371 (Зарегистрировано в Минюсте России 12 июля 2023 г. N 74228), в т.ч. Федеральной рабочей программы по учебному предмету «ОУПп.04 Математика " (углубленный уровень);

с учетом получаемой специальности,

в соответствии с рабочим учебным планом специальности.

Разработчик:

- Исмаилова Угланбеги Джамаловна, преподаватель ГБПОУ РД «Технический колледж им. Р.Н. Ашуралиева»

©Исмаилова Угланбеги Джамаловна 2026

© ГБПОУ РД «Технический колледж им. Р.Н. Ашуралиева»

Оглавление

1.Пояснительная записка 4
2.КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ ОУПп. 04 «МАТЕМАТИКА». 9
3.ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ ОУПп.04. МАТЕМАТИКА 12
4.Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика». 18
5. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО КУРСА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА 20
6.Методика проведения контроля по проверке базовых знаний по учебному предмету 22
7. Задания по математике для проведения входного контроля 24
8. Список использованной литературы 69

1.Пояснительная записка

Данный фонд оценочных средств предназначен для организации текущего и промежуточного контроля знаний, обучающихся по дисциплине «Математика» (в пределах основной профессиональной образовательной программы – программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих).

Текущая аттестация по учебному предмету ОУПп. 04 «Математика» является обязательной для обучающихся ГБПОУ РД «Технический колледж имени Р.Н. Ашуралиева». Результаты текущей аттестации обучающихся оцениваются по текущим результатам работы, куда входят устные и письменные ответы на вопросы, выполнение практических и самостоятельных работ, результаты тестирования и т.д.

На первых занятиях по учебному предмету ОУПп.04 «Математика» предусмотрен так называемый входной контроль:

Входной контроль преследует следующие цели:

- ✓ настроить обучаемого на данную предметную область;
- ✓ ввести обучаемого в терминологию;
- ✓ определить готов или не готов данный обучаемый к работе по курсу;
- ✓ диагностировать по результатам выполнения входного контроля пробелы в знаниях обучаемых.

Проверка исходного уровня выполняет и еще одну функцию:

- ✓ актуализировать необходимые знания для работы по новой теме.

Основная цель текущего контроля – диагностика знаний и умений в процессе усвоения очередной темы и, при необходимости, коррекция обучения. Регулярное проведение контроля текущего уровня усвоения деятельности позволяет исправлять недостатки обучения и достигать необходимого уровня усвоения.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине за первый семестр является аттестация, а за второй - экзамен.

1.1.ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Результатом освоения учебного предмета «МАТЕМАТИКА» является готовность обучающегося применять полученные умения и знания к выполнению (профессиональных компетенций), а также общих компетенций, формирующихся в процессе освоения ОПОП в целом. Формой аттестации по учебному предмету является экзамен.

1.2 Результаты освоения учебного предмета, подлежащие проверке

В результате освоения учебного предмета «МАТЕМАТИКА» обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности следующими умениями, знаниями, которые формируют профессиональную компетенцию, и общими компетенциями:

1.3.Проверяемые результаты обучения

Результаты обучения: умения, знания и общие компетенции	**Показатели оценки результата**	**Форма контроля и оценивания**
Знания:		

З-1. Значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике, широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе.	Знает материал в общих чертах; математические методы решения практических задач; может применять математические методы для решения практических задач.	Устный опрос. Задачи. Тесты. Самостоятельная работа. Контрольная работа. Реферат. Презентации. Исследовательская работа.
З-2. Знание практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа; создания математического анализа; возникновения и развития геометрии.	Знает основные методы решения; основные математические методы решения типовых прикладных задач; приемы решения прикладных задач в профессиональной деятельности**.**	Устный опрос. Задачи. Тесты. Самостоятельная работа. Контрольная работа. Реферат. Презентации. Исследовательская работа.
З-3. Универсальный характер законов развития математических рассуждений; их применимость во всех областях человеческой деятельности.	Знает определения и формулы; знает основные методы решения типовых задач; знает область применения**.**	Устный опрос. Задачи. Тесты. Самостоятельная работа. Контрольная работа. Реферат. Презентации. Исследовательская работа.
З-4. Вероятностный характер различных процессов окружающего мира	Знает определения и формулы; знает основные методы решения типовых задач; знает область применения**.**	Устный опрос. Задачи. Тесты. Самостоятельная работа. Контрольная работа. Реферат. Презентации. Исследовательская работа.
Умения:		
У-1. Выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения;	Умеет использовать основные приемы, основные понятия и формулы; решать задачи прикладного характера.	Устный опрос. Самостоятельная работа. Контрольная работа.
У-2.Находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости	Дает определения основных понятий, умеет использовать приемы, применять основные приемы и основные формулы.	Устный опрос. Самостоятельная работа. Контрольная работа. Исследовательская работа**.**

инструментальные средства; пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;		
У-3.Выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;	Умеет использовать формулы, решать задачи, опираясь на теоретический материал: решать практическую задачу, изученными методами.	Устный опрос. Задачи. Самостоятельная работа. Контрольная работа
У-4.Вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции	Умеет использовать формулы, решать задачи, опираясь на теоретический материал: решать практическую задачу, изученными методами.	Устный опрос. Задачи. Самостоятельная работа. Контрольная работа
У-5.Определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках	Умеет использовать формулы, решать задачи, опираясь на теоретический материал: решать практическую задачу, изученными методами.	Устный опрос. Задачи. Самостоятельная работа. Контрольная работа
У-6.Строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;	Умеет использовать формулы, решать задачи, опираясь на теоретический материал: решать практическую задачу, изученными методами.	Устный опрос. Задачи. Самостоятельная работа. Контрольная работа Исследовательская работа.
У-7.Использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин	Умеет использовать формулы, решать задачи, опираясь на теоретический материал: решать практическую задачу, изученными методами.	Устный опрос. Задачи. Самостоятельная работа. Контрольная работа
У-8.Находить производные элементарных функций;	Умеет использовать формулы, решать задачи, опираясь на теоретический материал: решать практическую задачу, изученными методами.	Устный опрос. Задачи. Самостоятельная работа. Контрольная работа.
У-9.Использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;	Может дать определение основных понятий, умеет использовать формулы, выполняет построение графика.	Устный опрос. Задачи. Самостоятельная работа. Контрольная работа.
У-10.Применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения;	Умеет использовать формулы, применять методы решения; решать задачи прикладного характера.	Устный опрос. Задачи. Самостоятельная работа. Контрольная работа

У-11.Вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;	Умеет использовать формулы, применять методы решения; решать задачи прикладного характера.	Устный опрос. Задачи. Самостоятельная работа. Контрольная работа.
У-12.Решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;	Умеет использовать формулы, применять методы решения; решать задачи прикладного характера.	Устный опрос. Задачи. Самостоятельная работа. Контрольная работа
У-13.Использовать графический метод решения уравнений и неравенств;	Имеет понятие о решении графическим методом, решает простейшие уравнения и неравенства; задачи прикладного характера.	Устный опрос. Задачи. Самостоятельная работа. Контрольная работа
У-14.Изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными;	Ориентируется на координатной плоскости; изображает решения на координатной плоскости; решает задачи.	Устный опрос. Задачи. Самостоятельная работа. Контрольная работа.
У-15.Составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.	Уметь анализировать текст задачи, решать задачу по предложенному алгоритму; самостоятельно определяет алгоритм решения.	Устный опрос. Задачи. Самостоятельная работа. Контрольная работа
У-16.Решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;	Может дать анализ элементарных сочетаний, умеет использовать формулы; самостоятельно решает задачи с применением формул и основных понятий комбинаторики.	Устный опрос. Задачи. Самостоятельная работа. Контрольная работа
У-17.Вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;	Дает анализ вероятности, умеет использовать формулы, решать практические задачи.	Устный опрос. Задачи. Самостоятельная работа. Контрольная работа
У-18.Распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;	Узнавать объекты в пространственном изображении, ссылаться на теоремы и аксиомы стереометрии; применять полученные знания при решении задач.	Устный опрос. Задачи. Самостоятельная работа. Контрольная работа
У-19.Описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, *аргументировать свои суждения об этом расположении*;	Указывать взаимное расположение прямых и плоскостей, ссылаться на теоремы и аксиомы стереометрии; применять полученные знания при решении задач.	Устный опрос. Задачи. Самостоятельная работа. Контрольная работа

У-20.Анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;	Узнавать объекты в пространственном изображении; находить линии пересечения и точки пересечения объектов; решать задачи.	Устный опрос. Задачи. Самостоятельная работа. Контрольная работа
У-21.Изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;	Умеет дать изображение основных геометрических фигур; выполнять чертежи к задаче; дать пояснения в ходе решения задачи.	Устный опрос. Задачи. Самостоятельная работа. Контрольная работа
У-22.Строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;	Дает определение сечению; строит простейшие сечения; решает задачи с применением сечения.	Устный опрос. Задачи. Самостоятельная работа. Контрольная работа
У-23.Решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);	Может выбрать для решения правильную формулу; умеет использовать формулу; решает задачи, получает правильный ответ.	Устный опрос. Задачи. Самостоятельная работа. Контрольная работа
У-24.Использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;	Может выбрать для решения правильную формулу; умеет использовать формулу; решает задачи.	Устный опрос. Задачи. Самостоятельная работа. Контрольная работа.
ОК1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	Демонстрация интереса к будущей профессии в процесс теоретического и производственного обучения, производственной практики.	
ОК2. Организовывать собственную деятельность, исходя из целей и способов ее достижения, определенных руководителем.	Умение организовать свою деятельность, для достижения цели, поставленной руководителем.	
ОК3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы	Умение анализировать рабочую ситуацию и находить оптимальное количество решений, вносить коррекцию в собственные результаты. Умение четкого и точного изложения собственной точки зрения, ее убедительное отстаивание.	

ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач	Умение пользоваться основной и дополнительной литературой; оперативность поиска необходимой информации, обеспечивающей наиболее быстрое, полное и эффективное выполнение профессиональных задач; владение различными способами поиска информации; адекватность оценки полезности информации; используемость найденной для работы информации в результативном выполнении профессиональных задач, для профессионального роста и личностного развития;	
ОК5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Умение оперативного поиска информации, необходимой для наиболее быстрого, полного и эффективного выполнения профессиональных задач; для профессионального роста и личностного развития. Владение информационно-коммуникационными технологиями для решения не типовых профессиональных задач.	
ОК6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.	Взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения на принципах толерантного отношения; эффективное, бесконфликтное взаимодействие в учебном коллективе и бригаде; соблюдение этических норм общения при взаимодействии с учащимися, преподавателями, мастерами и руководителями практики; соблюдение принципов профессиональной этики.	

2.КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ ОУПп.04 «МАТЕМАТИКА».

Оценка письменных работ обучающихся

Ответ оценивается отметкой ***«5»*****,** если:

- ✓ работа выполнена полностью;
- ✓ в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;

- ✓ в решении нет математических ошибок (возможны некоторые неточности, описки, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка *«4»* ставится в следующих случаях:

- ✓ работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- ✓ допущены одна ошибка, или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

Отметка *«3»* ставится, если:

- ✓ допущено не более двух ошибок или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка *«2»* ставится, если:

- ✓ допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

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 каких-либо других заданий.

Оценка устных ответов обучающихся

Ответ оценивается отметкой *«5»*, если обучающийся:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов преподавателя;
- возможны одна – две неточности при освещение второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил после замечания преподавателя.

Ответ оценивается отметкой *«4»*, если удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет некоторые из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившее математическое содержание ответа;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания преподавателя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания преподавателя.

Отметка *«3»* ставится в следующих случаях:

- неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для усвоения программного материала (определены «Требованиями к математической подготовке учащихся» в настоящей программе по математике);
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении 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 достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная форсированность основных умений и навыков.
-

Отметка *«2»* ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание 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.
-

Общая классификация ошибок

При оценке знаний и умений, учащихся учитываются все ошибки (грубые и негрубые) и недочёты.

Грубыми считаются ошибки:

незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения;

незнание наименований единиц измерения;

неумение выделить в ответе главное;

неумение применять знания, алгоритмы для решения задач;

неумение делать выводы и обобщения;

неумение читать и строить графики;

неумение пользоваться первоисточниками, учебником и справочниками;

потеря корня или сохранение постороннего корня;

отбрасывание без объяснений одного из них;

равнозначные им ошибки;

вычислительные ошибки, если они не являются опиской;

логические ошибки.

К негрубым ошибкам относятся:

неточность формулировок, определений, понятий, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного - двух из этих признаков второстепенными;

неточность графика;

нерациональный метод решения задачи или недостаточно продуманный план ответа (нарушение логики, подмена отдельных основных вопросов второстепенными);

нерациональные методы работы со справочной и другой литературой;

неумение решать задачи, выполнять задания в общем виде.

Недочетами являются:
нерациональные приемы вычислений и преобразований;
небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

Критерии оценки тестовых заданий
Тестовые задания оцениваются исходя из следующих критериев:
за 50-65% набранных баллов выставляется оценка 3;
за 66-85% набранных баллов выставляется оценка 4;
за 86-100% набранных баллов выставляется оценка 5.

3.ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ ОУПп.04. МАТЕМАТИКА

№ № п/п	*Назначение контрольно-оценочных средств*	*Контролируемые дидактические единицы*	*Вид оценочных материалов*	*Результаты*
1	Входной контроль за курс основной общей школы	–формулы сокращенного умножения; –правила сокращения алгебраических дробей; – общий знаменатель дробей; – подобные слагаемые; –квадратное уравнение; – разложение на множители; – неравенство с одной переменной; – система неравенств; – значения функции; – общий множитель; – свойства степеней.	Контрольная работа	Знает: – законы арифметических действий; – основные свойства дроби; – понятие наименьшего общего знаменателя дробей; – правила выполнения действий с дробями; – понятие степени с натуральным показателем и его свойства; – правила сложения и вычитания, умножения многочленов; – формулы сокращенного умножения; – определение квадратного уравнения, неполного квадратного уравнения; – формулу корней квадратного уравнения; – зависимость числа корней квадратного уравнения от знака дискриминанта; – разложение квадратного трехчлена на множители – понятие уравнения с двумя неизвестными; – правила переноса слагаемых; – понятие графика уравнения, неравенства – принципы решения системы способом постановки, сложения и графически **Умеет:** – применять формулы сокращенного умножения; – преобразовывать целые выражения в многочлен;

				– раскладывать многочлены на множители, применяя способы вынесения общего множителя за скобки, группировку и формулы сокращенного умножения; – вычислять значение степени; –применять свойства степени при выполнении упражнений; – производить алгебраические действия с дробями; – составлять буквенные выражения и находить их значения, соответственно условию задачи
2	Текущий контроль: «Корни и степени»	− определение и свойства корня n – ой степени, степени с рациональным и действительным показателем − порядок выполнения арифметических действий; − графики степенных функций при различных значениях показателей; − алгоритм решения иррациональных, уравнений; − преобразования выражений, содержащих корень n– й степени; − алгоритм решения простейших иррациональных, неравенств;	Контрольная работа №1	Знает: – понятие корня n – ой степени и их свойства; – понятие арифметического корня и его свойства; – определение степени с разными значениями показателей и их свойства; – понятие иррационального уравнения; – методы решения иррациональных уравнений и неравенств; Умеет использовать: − определение и свойства корня n – ой степени, степени с рациональным и действительным показателем − порядок выполнения арифметических действий; − строить графики степенных функций при различных значениях показателей; − алгоритм решения иррациональных, показательных и логарифмических уравнений; − алгоритм решения простейших иррациональных, показательных и логарифмических неравенств; −алгоритм построения графиков функций
3	Текущий контроль: «Показательная функция»	− определение и свойства показательной функции; − график функции; − область определения и значения функции; − показательные уравнения и неравенства;	Контрольная работа №2	Знает: –определение показательной функции и ее свойства; – основные методы решения показательных уравнений и их систем, показательных неравенств; Умеет использовать: − определение и свойства показательной функции; −алгоритм построения графиков функций – − область определения и значения функции;

				− основные свойства при решении задач; − алгоритм решения показательных уравнений и неравенств
4	Текущий контроль: «Логарифмическая функция»	− определение и свойства логарифма и логарифмической функции − логарифмические уравнения и неравенства; − логарифмические уравнения и неравенства; − график функции; − области определения и значения функции	Контрольная работа № 3	Знает: – определение логарифма и его свойства; – основные методы решения логарифмических уравнений и систем, содержащих логарифмические уравнения, логарифмических неравенств. Умеет использовать: − определение и свойства логарифма и логарифмической функции − алгоритм решения логарифмических уравнений и неравенств; − алгоритм построения графика функции; − область определения и значения функции
5	Текущий контроль: «Прямые и плоскости в пространстве»	− точки, прямые и плоскости в пространстве; − взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве; − определения и признаки параллельных, пересекающихся, скрещивающихся, прямых; − формулы решения прямоугольных треугольников. − трехмерные объекты с их описаниями, изображениями; − теорема Пифагора. − определения и признаки перпендикулярности прямых; прямой и плоскости − перпендикуляр, наклонная, проекции наклонной на плоскость; − расстояние: от точки до плоскости, между двумя прямыми, между прямой и плоскостью	Контрольная работа №4	Знает: – понятие точки, прямой и плоскости в пространстве; – аксиомы и теоремы принадлежности точек и прямых плоскости; – определения и признаки параллельных, пересекающихся, скрещивающихся, прямых; −основные формулы решения прямоугольных треугольников. − теорему Пифагора. − определение и признаки перпендикулярности прямых; − определение перпендикуляра, наклонной, проекции наклонной на плоскость; − определение расстояния от точки до плоскости, между двумя прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями Умеет использовать: − понятия точки, прямой и плоскости в пространстве; − аксиомы и теоремы принадлежности точек и прямых плоскости; − определения и признаки параллельных, пересекающихся, скрещивающихся, прямых; −основные формулы решения прямоугольных треугольников. − теорему Пифагора.

				− определения и признаки перпендикулярности прямых; − определение перпендикуляра, наклонной, проекции наклонной на плоскость; − определение расстояния от точки до плоскости, между двумя прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями
6	Текущий контроль: «Основы тригонометрии»	− определение радиана; − основные формулы тригонометрии; − определения тригонометрических функций; − основные свойства функции − определения обратных тригонометрических функций; − таблицу значений обратных тригонометрических функций; − формулы решения простейших тригонометрических уравнений и неравенств; − значения тригонометрических выражений на основе определения; − графики функций и исследование функции по графику; − тригонометрические уравнения и неравенства; − нестандартные уравнения;	Контрольная работа № 5, №6	Знает: − определение радиана; − основные формулы тригонометрии; − определения тригонометрических функций; − основные свойства функции − определения обратных тригонометрических функций; − таблицу значений обратных тригонометрических функций; − формулы решения простейших тригонометрических уравнений и неравенств; Умеет использовать: − определение радиана; − основные формулы тригонометрии; − определения тригонометрических функций; − основные свойства функции − определения обратных тригонометрических функций; − таблицу значений обратных тригонометрических функций; − формулы решения простейших тригонометрических уравнений и неравенств; − значения тригонометрических выражений − преобразования простых тригонометрических выражений; − формулы переходов из радианной меры в градусную меру угла и обратно. − изображать графики функций и исследовать функцию по графику; − алгоритм решения простейших тригонометрических уравнений и неравенств; − алгоритм решения нестандартные уравнения
7	Текущий контроль: «Производная»	− приращения аргумента и функции; − производная функции, физический и геометрический смыслы производной;	Контрольная работа №7, №8	Знает: − определения приращения аргумента и функции; − понятие о производной функции, физическом и геометрическом смысле производной;

		− построение графика функции с помощью производной − уравнение касательной к графику функции; − наибольшее и наименьшее значение функции; − производная в физике.		− исследовать и построить график функции с помощью производной − уравнение касательной к графику функции; − наибольшее и наименьшее значение функции; − производная в физике. Умеет: − находить производные элементарных функций; − использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков; − применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения; − использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.
8	Текущий контроль: «Первообразная и интеграл»	− первообразная и определенный интеграл; − правила вычисления первообразной; − формула Ньютона – Лейбница; − криволинейной трапеции; − площадь криволинейной трапеции.	Контрольная работа №9	Знает: − понятие первообразной и определенного интеграла; − правила вычисления первообразной; − формула Ньютона – Лейбница; − определение криволинейной трапеции; − формула площади криволинейной трапеции. Умеет: − находить первообразные; − вычислять определенный интеграл и площади криволинейной трапеции; − чертить графики функций; − строить криволинейную трапецию; − работать справочным материалом; − действовать по алгоритму
9	Текущий контроль: «Многогранники»	− теорема Пифагора; − решение прямоугольного треугольника; − формулы площадей многоугольников; − двугранный угол; − многогранники; − элементы многогранников	Контрольная работа №10	Знать: − теорему Пифагора; − решение прямоугольного треугольника; − формулы площадей многоугольников; − определение двугранного угла; − определение многогранников; − основные свойства многогранников; Умеет использовать:

		− основные свойства многогранников; − изображение многогранников и построение их сечения		− теорему Пифагора; − решение прямоугольного треугольника; − формулы площадей многоугольников; − определение двугранного угла; − определение многогранников; − основные свойства многогранников; − изображать многогранники и строить их сечения; − элементы многогранников − использовать полученные знания при решении задач;
10	Текущий контроль: «Тела вращения»	− определения тел вращения и их элементов; − определения сечений тел вращения; − формулы площади круга, длины окружности, объемов − изображения тел вращения и их сечения	Контрольная работа №11	Знает: − определения тел вращения и их элементов; − определения сечений тел вращения; − формулы площади круга, длины окружности, объемов Умеет использовать: − определения тел вращения и их элементов; − определения сечений тел вращения; − формулы площади круга, длины окружности, объемов − изображать тела вращения и их сечения; − использовать изученный теоретический материл при решении задач; − чертеж по условию задачи
11	Текущий контроль: «Измерения в геометрии»	− теорема Пифагора; − решение прямоугольного треугольника; − формулы площадей многоугольников; − определение двугранного угла; − определение многогранников; − основные свойства многогранников; − площади поверхностей и их объемы − определения тел вращения и их элементов; − определения сечений тел вращения; − формулы площади круга, длины окружности,	Контрольная работа №12	Знает: − теорему Пифагора; − решение прямоугольного треугольника; − формулы площадей многоугольников; − определение двугранного угла; − определение многогранников; − основные свойства многогранников; − площади поверхностей и их объемы − определения тел вращения и их элементов; − определения сечений тел вращения; − формулы площади круга, длины окружности, − формулы площадей поверхности тел вращения и их объемов Умеет использовать: − теорему Пифагора; − решение прямоугольного треугольника;

		− формулы площадей поверхности тел вращения и их объемов		− формулы площадей многоугольников; − определение двугранного угла; − определение многогранников; − основные свойства многогранников; − формулы площади поверхностей многогранников и их объемы − определения тел вращения и их элементов; − определения сечений тел вращения; − формулы площади круга, длины окружности, − формулы площадей поверхности тел вращения и их объемов − изображения многогранников и строить их сечения; − элементы многогранников − алгоритмы решений задач, требующих применения теоремы Пифагора; − выводы, сравнения, сопоставления − полученные знания при решении задач
12	Итоговый контроль	− весь теоретический материал; − алгоритм решения практических задач; − способы построения графиков; −методы решения уравнений и неравенств.	Итоговая контрольная работа	Знает: должен знать: − теоретический материал; − алгоритм решения практических задач; − способы построения графиков; −методы решения уравнений и неравенств. Умеет: − использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни
13	Промежуточная аттестация	По всем разделам образовательной программы за 1 семестр	Программа проведения промежуточной аттестации за 1 семестр	

4.Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика».

Программа позволяет добиваться следующих результатов освоения образовательной программы основного общего образования.

Личностные:

у учащихся будут сформированы:

1. ответственное отношение к учению;
2. готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
3. умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контр примеры;
4. начальные навыки адаптации в динамично изменяющемся мире;

5. экологическая культура: ценностное отношение к природному миру, готовность следовать нормам природоохранного, здоровье сберегающего поведения;
6.формирование способности к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;
7. умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
У студентов могут быть сформированы:
1.первоначальные представления о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
2. коммуникативная компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками в образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;
3. критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
4.креативность мышления, инициативы, находчивости, активности при решении арифметических задач.

4.1.Метапредметные результаты освоения предмета:

Регулятивные
Студенты научатся:
1. формулировать и удерживать учебную задачу;
2.выбирать действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации;
3. планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
4. предвидеть уровень усвоения знаний, его временных характеристик;
5) составлять план и последовательность действий;
6. осуществлять контроль по образцу и вносить необходимые коррективы;
7. адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, её объективную трудность и собственные возможности её решения;
8. сличать способ действия и его результат с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона;

Студенты получат возможность научиться:
1. определять последовательность промежуточных целей и соответствующих им действий с учётом конечного результата;
2. предвидеть возможности получения конкретного результата при решении задач;
3.осуществлять констатирующий и прогнозирующий контроль по результату и по способу действия;
4. выделять и формулировать то, что усвоено и что нужно усвоить, определять качество и уровень усвоения;
5. концентрировать волю для преодоления интеллектуальных затруднений и физических препятствий;

Познавательные
Студенты научатся:
1. самостоятельно выделять и формулировать познавательную цель;
2.использовать общие приёмы решения задач;
3. применять правила и пользоваться инструкциями и освоенными закономерностями;
4. осуществлять смысловое чтение;
5. создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения задач;
6. самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;

7.понимать сущность алгоритмических предписаний и уметь действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
8. понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
9.находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять её в понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;

Студенты получат возможность научиться:
1. устанавливать причинно-следственные связи; строить логические рассуждения, умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и выводы;
2. формировать учебную и обще пользовательскую компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетентности);
3.видеть математическую задачу в других дисциплинах, в окружающей жизни;
4.выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;
5. планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;
6. выбирать наиболее рациональные и эффективные способы решения задач;
7.интерпретировать информации (структурировать, переводить сплошной текст в таблицу, презентовать полученную информацию, в том числе с помощью ИКТ);
8. оценивать информацию (критическая оценка, оценка достоверности);
9. устанавливать причинно-следственные связи, выстраивать рассуждения, обобщения;

Коммуникативные
Студенты научатся:
1. организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределять функции и роли участников;
2. взаимодействовать и находить общие способы работы; работать в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; слушать партнёра; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
3. прогнозировать возникновение конфликтов при наличии разных точек зрения;
4.разрешать конфликты на основе учёта интересов и позиций всех участников;
5.координировать и принимать различные позиции во взаимодействии;
6.аргументировать свою позицию и координировать её с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности.

5. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО КУРСА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

5.1. Типовые задания для оценки освоения учебного предмета

Элемент учебного предмета	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З	Форма ко	Проверяемые

					нт ро ля	ОК, У, З
Тема 1. Повторение базисного материала курса алгебры неполной средней школы	Устный опрос. Вводный контроль.	У1, З1, З2,ОК1, ОК2.	Зачет по повторению	У1, З1, З2,ОК1, ОК2.		
Тема 2. Развитие понятия о числе.	Устный опрос. Самостоятельная работа.№1 Зачет	У1, З1, З2,ОК1, ОК2.		.		
Тема 3. Корни,степени и логарифмы	Устный опрос Контрольная работа №1. Самостоятельная работа.	У2,У3, З2,ОК1, ОК2	Контрольная работа	У2,У3, З2,ОК1, ОК2		
Тема 4. Основы тригонометрии	Устный опрос Контрольная работа №1. Самостоятельная работа.	У3,У12,У13,З3,ОК2,ОК4	Контрольная работа №2	У3,У12,У13,З3,ОК2,ОК4		
Тема 5. Функции ,их свойства и графики	Устный опрос Самостоятельная работа. Контрольная работа №1	У7,У6,У5,У4,ОК2, ОК1,З3	Контрольная работа №2	У7,У6,У5,У4,ОК2,ОК1,З3		
Тема 6. Начала математического анализа	Устный опрос. Самостоятельная работа. Контрольная работа №1 Тестирование	У8,У9,У20,У10,У11,З2,З3,ОК4	Контрольная работа №2	У8,У9,У20,У10, У11,З2,З3,ОК4		
Тема 7. Уравнения и неравевенства	Устный опрос. Проверочная работа. Контрольная работа №1. Самостоятельная работа.	У12, У13,У15, З3, ОК1, ОК4.	Контрольная работа №3.	У12, У13,У15, З3, ОК1, ОК4.		
Тема 8. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей.	Устный опрос Самостоятельная работа. Контрольная работа №1	У16У17, 34. ОК1, ОК2.	Контрольная работа	У16У17, 34. ОК1, ОК2.		
Тема 9. Прямые и плоскости в пространстве	Устный опрос Самостоятельная работа. Контрольная работа №1	У18,У19, З2,ОК4,ОК2.		У18,У19,З2,ОК4, ОК2		

Тема 10. Многогранники.	Устный опрос. Тестирование Контрольная работа №1	У21,У22, У23,З2,ОК2,ОК4		У21,У22,У23,З2, ОК2, ОК4		
Тема 11. Тела и поверхности вращения.	Устный опрос Тестирование Самостоятельная работа. Контрольная работа №1	У22,У24, З2,ОК4		У22,У24,З2,ОК4		
Тема 12. Измерения в геометрии..	Устный опрос Самостоятельная работа.	У25,У24, З2,ОК4	Контрольная работа	У25,У24,З2,ОК4	Дифференцированный зачет.	У1,У2,У3, У4, У5, З1,З2, З3,З4, З5, З6, З7, З8. ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7.
Тема Итоговая работа	Зачет за 2 курс.	У1-У25,З1-З4;ОК1-ОК4	Экзаменационная работа.	У1-У25,З1-З4;ОК1-ОК4		

6.Методика проведения контроля по проверке базовых знаний по учебному предмету

Контроль знаний и умений учащихся является составной частью процесса обучения. По определению контроль это соотношение достигнутых результатов с запланированными целями обучения. Проверка знаний, учащихся должна давать сведения не только о правильности или неправильности конечного результата выполненной деятельности, но и о ней самой: соответствует ли форма действий данному этапу усвоения. Правильно поставленный контроль учебной деятельности учащихся позволяет учителю оценивать получаемые ими знания, умения, навыки, вовремя оказать необходимую помощь и добиваться поставленных целей обучения. Все это в совокупности создает благоприятные условия для развития

познавательных способностей учащихся и активизации их самостоятельной работы на уроках математики.

Хорошо поставленный контроль позволяет учителю не только правильно оценить уровень усвоения учащимися изучаемого материала, но и увидеть свои собственные удачи и промахи.

Без хорошо налаженной проверки и своевременной оценки результатов нельзя говорить об эффективности обучения математике.

6.1. Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	**Оценка уровня подготовки**	
	балл (отметка)	**вербальный аналог**
правильный ответ и верное решение задачи	5	отлично
частично неправильный ответ и верное решение задачи	4	хорошо
правильный ответ и неполное решение задачи	4	хорошо
недостаточно правильный ответ и неполное решение задачи	3	удовлетворительно
неправильный ответ и неправильное решение задачи	2	неудовлетворительно

6.2. Распределение типов контрольных заданий по элементам знаний и умений

УТ – оценка устного ответа;
СР – оценка выполнения самостоятельной работы;
ПР – наблюдение и оценка деятельности во время практической работы;
КП – оценка выполненной компьютерной презентации;
ОП – оценка письменных работ;
Т – оценка результатов тестирования;
КР - оценка контрольных работ;
ОС- оценка и обзор информации сайтов;
МД – оценка выполнения математического диктанта;

7. Задания по математике для проведения входного контроля

ВАРИАНТ 1

1.Вычислите:

а) –37+29+(-13);

б) $(3\frac{1}{3})^2$;

в) $(19\frac{1}{4}-18\frac{5}{6})+(27-26\frac{13}{24})$;

г) $\sqrt{4\cdot 9}$.

2.Упростите выражение:

а) 4c (c – 2) – (c – 4)^2;

б) (a – 3) (a – 7) – 2a (3a – 5);

в) $\frac{a^2-b^2}{a^2-b^2}-\frac{a-b}{a+b}$;

г) $\frac{2x-2y}{y}\frac{3y^2}{x^2-y^2}$.

3. Решить уравнения:

а) 2-3(x+2) =5-2x;

б) 2x^2+3x-5=0;

в) 4x^2+20x=0;

г) $\frac{2}{x-3}=\frac{7}{x+1}$;

4.Решить неравенства:

а) 6x-5(2x+8)>14+2x

б) –x^2-x+12>0

5.Решить систему уравнений:

а) $\begin{cases}3x-y=3\\3x-2y=0\end{cases}$ б) $\begin{cases}x+y=4\\x^2-y=2\end{cases}$

6.Решить систему неравенств:

$\begin{cases}2x-1>0\\15-3x>0\end{cases}$

ВАРИАНТ 2

1. Вычислить:

а) 100+(-99) +(-100); б) $(2\frac{1}{2})^2$;

в) $(8\frac{5}{9}-10)+(14\frac{1}{6}-18\frac{14}{27})$;

г) $\sqrt{25\cdot 49}$

2. Упростите выражения:

а) 3a (a + 2) – (a + 3)^2;

б) (x – 2) (x +4) – 2x(1+x);

в) $\frac{a^2+b^2}{a^2-b^2}-\frac{a+b}{a-b}$;

г) $\frac{a^2-b^2}{5a^2}\frac{a}{3a+3b}$.

3. Решить уравнения:

а) 3-5(x+1) =6-4x

б) $5x^2$-7x+2=0;

в) $2x^2$+12x=0;

г) $\frac{6}{x+5}=\frac{4}{3-x}$.

4.Решить неравенства:

а) 5+x>3x-3(4x+5)

б) $-x^2$+3x+4>0

5.Решить системы уравнений:

а) $\begin{cases}2x+y=1\\5x+2y=0\end{cases}$ б) $\begin{cases}x+y=5\\xy=6\end{cases}$

6.Решить систему неравенств:

$\begin{cases}6-3x>0\\5x-3>0\end{cases}$

ВАРИАНТ 3

1.Вычислить:

а) 175+(-75) +25+(-200);

б) $(4\frac{1}{4})^2$;

в) $12\frac{5}{8}-(11\frac{5}{12}+8\frac{15}{16})$;

г) $\sqrt{100\cdot 64}$.

2.Упростите выражения:

а) $3(y-1)^2$ +6y;

б) 2c (3c +4) -3c(2c+1);

в) $\frac{a-b}{a+b}-\frac{a+b}{a-b}$;

г) $\frac{a+x}{a}:\frac{ax+x^2}{a^2}$.

3. Решить уравнения:

а) 0,2-2(x+1)=0,4x ;

б) $3x^2$+5x-2=0;

в) $2x^2$+x=0;

г) $\frac{5}{1-x}=\frac{4}{6-x}$.

4.Решить неравенства:

а) 3(3x-1)>2(5x-7);

б) x^2-x-6>0.

5.Решить системы уравнений:

а) $\begin{cases}x+5y=3\\3x+2y=-5\end{cases}$ б) $\begin{cases}xy=8\\x+y=6\end{cases}$

6.Решить систему неравенств:

$\begin{cases}2+x>0\\1-2x>0\end{cases}$

ВАРИАНТ 4

1.Вычислить:

а) 48+(-20) +20;

б) $(5\frac{1}{5})^2$;

в) $(11\frac{19}{48} - 9\frac{11}{32}) + (-8 - 4\frac{5}{12})$;

г) $\sqrt{16 \cdot 25}$.

2.Упростите выражения:

а) 8c+4(1- c)$^{2;}$

б) 3a (2a – 1) – 2a(3a +4);

в) $\frac{m+n}{m-n} - \frac{m-n}{m+n}$;

г) $\frac{ac-a^2}{c^2} : \frac{c-a}{c}$

3. Решить уравнения:

а) 0,4x=0,4 - 2(x+2);

б) $2x^2$-7x+3=0

в) $4x^2$-x=0;

г) $\frac{4}{x-6} = \frac{1}{x+3}$.

4.Решить неравенства:

а) 5(x+4)<2(4x-5);

б) x^2+3x-4>0.

5.Решить системы уравнений:

а) $\begin{cases} 2x-3y=1 \\ 3x+y=7 \end{cases}$ б) $\begin{cases} x+y=1 \\ x^2+y^2=25 \end{cases}$

6.Решить систему неравенств:

$\begin{cases} 4x+2<0 \\ 7-2x>10 \end{cases}$

Критерии оценки:

Отметка «3» (удовлетворительно) ставится за любые 8 верно выполненных заданий.

Отметка «4» (хорошо) ставится при верном выполнении любых 12 заданий.

Отметка «5» (отлично) ставится за все 16 верно выполненных заданий.

Контрольная работа № 1

Вариант 1

1. Найдите значение выражения:

а)$4 * 81^{\frac{1}{2}}$; б) $27^{-\frac{1}{3}} * \sqrt[7]{-3^7}$

2. Упростите выражение:

а) $b^{\frac{1}{3}} * b^{-\frac{1}{6}}$; б) $\frac{y^{\frac{2}{3}} * y^{\frac{5}{6}}}{y^{\frac{1}{3}}}$

3. Решите уравнения:

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

4. Упростите выражение и вычислите его значение: $16^{\frac{3}{4}} + (\frac{1}{27})^{-\frac{2}{3}} + 125^{\frac{1}{3}}$.
5. Сократите дробь: $\frac{c-9}{c^{\frac{1}{2}}+3}$

Вариант 2

1. Найдите значение выражения:$a)$ $5 * 16^{\frac{1}{2}}$; б) $64^{-\frac{1}{3}} * \sqrt[5]{-2^5}$
2. Упростите выражение:

а) $a^{\frac{1}{2}} * a^{-\frac{1}{4}}$; б) $\frac{x^{\frac{3}{4}} * x^{\frac{3}{2}}}{x^{\frac{1}{4}}}$

3. Решите уравнения:

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

4. Упростите выражение и вычислите его значение: $8^{\frac{2}{3}} + (\frac{1}{81})^{-\frac{3}{4}} + 25^{\frac{1}{2}}$.
5. Сократите дробь: $\frac{b^{\frac{1}{2}}}{b-16}$

Критерии оценки:
Отметка «3» (удовлетворительно) ставится за любые 4-5 верно выполненных примеров.
Отметка «4» (хорошо) ставится при верном выполнении любых 6-7 примеров
Отметка «5» (отлично) ставится за все 8 верно выполненных примеров.

Контрольная работа № 2

Вариант 1

1. Решите уравнения: $a)$ $3^{2x-1} = 81$

б) $4^{x+1} - 2 * 4^{x-1} = 56$

в) $3^{2x} - 3^x - 72 = 0$

2. Решите неравенства:

а) $(\frac{1}{4})^x \leq 4$

б) $0{,}6^{2x^2+4x} > 1.$

3.Решите систему уравнения: $\begin{cases} 3^{x+y} = 9 \\ 2^{x+2y-4} = 1 \end{cases}$

Вариант 2

1. Решите уравнения: $а)\ 5^{3x-1} = 125$

б) $3^{x+1} - 2 * 3^{x-1} = 21$

в) $5^{2x} - 6 * 5^{x} + 5 = 0$

2. Решите неравенства:

а) $3^{x} \geq \frac{1}{3}$

б) $2{,}1^{x^2+7x} < 1.$

3. Решите систему уравнения: $\begin{cases} 6^{x+y} = 36 \\ 3^{x+4y+1} = 1 \end{cases}$

Критерии оценки:

Отметка «3» (удовлетворительно) ставится за любые 3-4 верно выполненных примеров.
Отметка «4» (хорошо) ставится при верном выполнении любых 5 примеров.
Отметка «5» (отлично) ставится за все 6 верно выполненных примеров.

Контрольная работа № 3.

Вариант 1

1. Решите уравнения: $а)\ \log_5(2x - 4) = 2$

б) $lg^2x + lgx - 2 = 0$

в)$\log_2(x^2$-4x+2)=1

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

3.Упростите выражение и найдите значение х:

$$lgx = lg12 - lg3 + lg7^2 - lg14$$

Вариант 2

1. Решите уравнения: $а)\ \log_2(3x + 1) = 3$

б) $lg^2x + 2lgx - 8 = 0$

в) $\log_3(x^2 - 9x + 1) = 0$

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

3.Упростите выражение и найдите значение x:

$$lgx = lg8 + lg5^2 - lg10 - lg2$$

Критерии оценки:

Отметка «3» (удовлетворительно) ставится за любые 3 верно выполненных примеров.
Отметка «4» (хорошо) ставится при верном выполнении любых 4 примеров.
Отметка «5» (отлично) ставится за все 5 верно выполненных примеров.

Контрольная работа № 4

Вариант 1

1. Плоскость, параллельная прямой АВ треугольника АВС, пересекает сторону АС в точке A_1, сторону ВС - в точке B_1. Найдите отрезок A_1B_1, если АВ = 25 см; $AA_1 : A_1C = 2:3$.

2. Даны параллельные плоскости α и β. Через точки А и В плоскости α проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость β в точках A_1 и B_1. Найдите A_1B_1, если АВ = 5 см.

3. Концы отрезка АВ не пересекающего плоскость, удалены от нее на расстояния 2,4 м и 7,6 м. Найдите расстояние от середины М отрезка АВ до этой плоскости.

4. Перекладина длиной 5 м своими концами лежит на двух вертикальных столбах высотой 3 м и 6 м. Каково расстояние между основаниями столбов?

5. Из точки к плоскости проведены две наклонные, равные 17 см и 15 см. Проекция одной из них на 4 см больше проекции другой. Найдите проекции наклонной.

Вариант 2

1. Через конец А отрезка АВ проведена плоскость, через конец В и точку С отрезка АВ проведены параллельные прямые, пересекающиеся с плоскостью в точках B_1 и C_1. Найдите длину отрезка CC_1 если BB_1 = 15 см и AB_1: C_1B_1 = 3:1

2. Даны параллельные прямые a и b. Через точки A_1 и B_1 прямой a проведены две параллельные плоскости, пересекающие прямую в точках A_2 и B_2. Найдите A_2B_2, если A_1B_1= 10 см.

3. Точка А лежит в плоскости, точка В - на расстоянии 12,5 м от этой плоскости. Найдите расстояние от плоскости до точки М, делящей отрезок АВ в отношении АМ: МВ = 2:3.

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

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

Критерии оценки:
Отметка «3» (удовлетворительно) ставится за любые 3 верно выполненных заданий.
Отметка «4» (хорошо) ставится при верном выполнении любых 4 заданий.
Отметка «5» (отлично) ставится за все 5 верно выполненных заданий.

Контрольная работа № 5

Вариант 1

1. Определить знаки функций: $\sin 290^0$; $\cos 107^0$; $\operatorname{tg} 250^0$.

2. Найти значения других трех основных тригонометрических функций, если $\sin\alpha=-0{,}6$; $\pi<\alpha<3\pi/2$

3. Докажите тождество: а) $\dfrac{2\cos^2\alpha * tg\alpha}{\cos^2\alpha-\sin^2\alpha}=tg2\alpha$

   б) $\dfrac{\cos 15^0*cos30^0-sin15^0*sin30^0}{\sin 60^0*cos15^0-cos60^0*sin15^0}=$

4. Упростите: $\dfrac{sin7a+sin3a}{cos7a+cos3a}$

5. Упростите выражение: $\dfrac{\sin(\pi-\alpha)*\sin(-\alpha)}{\cos(\frac{3\pi}{2}-\alpha)*\cos(-\alpha)}$

Вариант2

1. Определить знаки функций: $\sin 205^0$; $\cos 300^0$; $\operatorname{tg} 165^0$.

2. Найти значения других трех основных тригонометрических функций, если $\cos\alpha=-3/4$; $\pi<\alpha<3\pi/2$

3. Докажите тождество: а) $\dfrac{cos^2\beta-sin^2\beta}{2sin^2\beta*ctg\beta}*ta2\beta=1$

   б) $\dfrac{\sin 75^0+sin15^0}{\cos 15^0-cos75^0}=\sqrt{3}$

4. Упростите: $\frac{sin2x*cosx+cos2x*sinx}{cos5x*cos2x+sin5x*sin2x}$

5. Упростите выражение: $\frac{\sin(-\alpha)*ctg(-\alpha)}{\cos(2\pi-\alpha)*\text{tg}(\frac{\pi}{2}+\alpha)}$

Критерии оценки:
Отметка «3» (удовлетворительно) ставится за любые 3-4 верно выполненных примеров.
Отметка «4» (хорошо) ставится при верном выполнении любых 5 примеров.
Отметка «5» (отлично) ставится за все 6 верно выполненных примеров.

Контрольная работа № 6.

Вариант 1

1. Изобразите схематически график функции $y = \cos x - 2$
2. Решите уравнения: а) $\sin\left(\frac{x}{2}+\frac{\pi}{6}\right)=\frac{1}{2}$
   б) $\cos 3x - \sqrt{3} = 0$
   в) $\sin x$ =0,3
3. Решите неравенство: $\cos x < \frac{1}{2}$
4. Решите уравнения: а) $tg^2x + 3tgx - 4 = 0$
5.

Вариант2

1. Изобразите схематически график функции $y = \sin x + 2$
2. Решите уравнения: а) $\cos\left(\frac{x}{2}-\frac{\pi}{7}\right)=\frac{\sqrt{3}}{2}$
   б) $\sin 2x - \sqrt{2 = 0}$
   в) $\cos x = 0{,}4$
3. Решите неравенство: $\sin x > \frac{1}{2}$
4. Решите уравнения: а) $ctg^2x - 4ctgx + 3 = 0$

Критерии оценки:
Отметка «3» (удовлетворительно) ставится за любые 3-4 верно выполненных примеров.
Отметка «4» (хорошо) ставится при верном выполнении любых 5 примеров.
Отметка «5» (отлично) ставится за все 6 верно выполненных примеров.

Контрольная работа №7

Вариант 1

1. Найдите производную функций: а) f(x) = $5x^4 + 3x + 7$

б) f(x) = $\frac{3}{x} - 2\sqrt{x} + 7$

в) f(x) = $(4x - 1)^3$

г) f(x) = $\sqrt{(2x^3 + 3}$

2. Найдите значение производной функции: f(x) = 3cos2x, при x=$\frac{\pi}{4}$

3. Найдите значение производной функции: f(x) = $\frac{1+4x}{1+2x}$, при x=1 ; x=0

Вариант 2

1. Найдите производную функций: а) f(x) = $7x^6 - 2x + 10$

б) f(x) = $\frac{2}{x} + 4\sqrt{x} - 4$

в) f(x) = $(3x - 2)^4$

г) f(x) = $\sqrt{(x^3 - 1}$

2. Найдите значение производной функции f(x) = 2sin3x, при x=$\frac{\pi}{6}$

3. Найдите значение производной функции f(x) = $\frac{6x+1}{1+3x}$, при x=1 ; x=0

Критерии оценки:

Отметка «3» (удовлетворительно) ставится за любые 3-4 верно выполненных примеров.
Отметка «4» (хорошо) ставится при верном выполнении любых 5 примеров.
Отметка «5» (отлично) ставится за все 6 верно выполненных примеров.

Контрольная работа № 8

Вариант 1

1. Решите неравенство: $\frac{x^2-9}{x-5} < 0$

2. Точка движется прямолинейно по закону x(t)=$t^2 + 5$. Найдите ее скорость в момент времени t=3с. (координата x(t) измеряется в сантиметрах, время t –в секундах).

3. Напишите уравнение касательной к графику функции f(x)=$x^2 + 1$ в точке с абсциссой $x_0 = 1$.

4. Исследуйте функцию f(x)=$3x^2 - 6x$ и постройте ее график.

Вариант 2

1. Решите неравенство: $\frac{x^2-4}{x+5} < 0$

2. Точка движется прямолинейно по закону x(t)=$2t^2 + 1$. Найдите ее скорость в момент времени t=2с. (координата x(t) измеряется в сантиметрах, время t –в секундах).

3. Напишите уравнение касательной к графику функции f(x)=$x^2 - 1$ в точке с абсциссой $x_0 = -1$.

4. Исследуйте функцию f(x)=$-3x^2 + 6x$ и постройте ее график.

Критерии оценки:

Отметка «3» (удовлетворительно) ставится за любые 2 верно выполненных заданий.
Отметка «4» (хорошо) ставится при верном выполнении любых 3 заданий.

Отметка «5» (отлично) ставится за все 4 верно выполненных заданий.

Контрольная работа № 9

Вариант 1

1) Вычислите интеграл:

а) $\int_1^2 (4x^3 - x + 5)dx$

b) $\int_{-2}^{1} \frac{dx}{x^4} dx$

2) Для функции $f(x) = 3\sin(x)$ найдите первообразную, график которой проходит через точку А$(\frac{\pi}{2}; 2)$.

3) Вычислите, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями:

$y = x^2$; $y = 0$; x= 1; x= 2

$y = 2\cos x$; x= $\frac{\pi}{2}$; x= 0; y= 0

Вариант 2

1) Вычислите интеграл:

а) $\int_1^2 (3x^2 + x - 4)dx$

b) $\int_{-1}^{2} \frac{dx}{x^3} dx$

2) Для функции$f(x) = 2cos(x)$ найдите первообразную, график которой проходит через точку А$(\pi; 1)$.

3) Вычислите, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями:

$y = 2x^2$; x= 1; x= 3; y= 0

$y = 2\sin x$; x= 0; x= $\frac{\pi}{2}$; y= 0

Критерии оценки:

Отметка «3» (удовлетворительно) ставится за любые 3 верно выполненных примеров.

Отметка «4» (хорошо) ставится при верном выполнении любых 4 примеров.

Отметка «5» (отлично) ставится за все 5 верно выполненных примеров.

Контрольная работа № 10

Вариант 1

1) Найдите боковое ребро правильной четырехугольной пирамиды, у которой сторона основания 8 м, а высота 10 м.
2) В прямоугольном параллелепипеде стороны основания 5 м, 12 м, а диагональ наклонена к плоскости основания под углом 30°. Найдите: его высоту
3) По стороне основания 3 см и боковому ребру 6 см, найдите диагональ правильной четырехугольной призмы.

Вариант 2

1) Найдите диагональ прямоугольного параллелепипеда, если стороны его основания 3 см, 4 см, а высота 10 см.
2) В правильной четырехугольной пирамиде со стороной основания 8 м, боковая грань наклонена к плоскости основания под углом 60°. Найдите высоту пирамиды.

3) Основание прямого параллелепипеда - прямоугольник со сторонами 8 см, 6 см. Высота равна 9 см. Вычислите диагональ параллелепипеда.

Критерии оценки:
Отметка «3» (удовлетворительно) ставится за любое 1 верно выполненное задание.
Отметка «4» (хорошо) ставится при верном выполнении любых 2 заданий.
Отметка «5» (отлично) ставится за все 3 верно выполненных заданий.

Контрольная работа № 11

Вариант 1

1) В цилиндре радиуса 5 см проведено параллельное оси сечение, отстоящее от нее на расстоянии *3* см. Найдите высоту цилиндра, если площадь указанного сечения равна 64 $см^2$
2) Образующая конуса равна 8 см, угол при вершине осевого сечения равен 60". Найдите диаметр основания конуса.
3) Шар пересечён плоскостью на расстоянии 8 см от центра. Площадь сечения равна 36 $см^2$. Найдите радиус и диаметр шара.

Вариант 2

1) В цилиндре с высотой 6 см проведено параллельное оси сечение, отстающее от нее на расстояние 4 см. Найдите радиус цилиндра, если площадь указанного сечения равна 36 $см^2$.
2) Найдите образующую конуса, диаметр основания которого равен 4 см, а угол при вершине осевого сечения равен 90°.
3) Шар радиусом 5 см пересечён плоскостью на расстоянии 3 см от центра. Найдите площадь сечения.

Критерии оценки:
Отметка «3» (удовлетворительно) ставится за любые 1 верно выполненных заданий.
Отметка «4» (хорошо) ставится при верном выполнении любых 2 заданий.
Отметка «5» (отлично) ставится за все 3 верно выполненных заданий.

Контрольная работа № 12

Вариант 1

1) По стороне основания 3 см и боковому ребру 6 см, найдите боковую поверхность и объем правильной четырехугольной призмы.
2) Основанием пирамиды служит прямоугольный треугольник с катетами 12 см и 16 см. Каждое боковое ребро пирамиды наклонено к плоскости ее основания под углом 60°. Найдите объем пирамиды.
3) Образующая конуса равна 8 см, угол при вершине осевого сечения равен 60°. Найдите объем конуса и его боковую поверхность.
4) Найдите площадь поверхности и объем шара с диаметром 4 см.
5) Прямоугольник с о сторонами 3см и 4 см вращается вокруг большей стороны. Найдите площадь полной поверхности и объем полученного тела вращения.

Вариант 2

1) Основание прямого параллелепипеда - параллелограмм со сторонами 8 см, 32 см и острым утлом 60°. Высота равна 9 см. Вычислите боковую поверхность и объем параллелепипеда.
2) Основанием пирамиды служит треугольник со сторонами 5 см, 12 см, 13 см. Каждое боковое ребро пирамиды наклонено к плоскости ее основания под углом 45°. Найдите объем пирамиды.
3) Найдите объем и боковую поверхность конуса, диаметр основания которого равен 4 см, а угол при вершине осевого сечения равен 90°.
4) Найдите площадь поверхности и объем шара с диаметром 6 см
5) Прямоугольник с о сторонами 4 см и 5 см вращается вокруг меньшей стороны. Найдите площадь полной поверхности и объем полученного тела вращения.

Критерии оценки:
Отметка «3» (удовлетворительно) ставится за любые 3 верно выполненных заданий.
Отметка «4» (хорошо) ставится при верном выполнении любых 4 заданий.
Отметка «5» (отлично) ставится за все 5 верно выполненных задании.

Итоговая контрольная работа

Вариант 1

1.Решите неравенство: $\frac{x^2-4}{2x+1} < 0$
2. Решите уравнения:$27^{1-x} = \frac{1}{81}$
3. Решите уравнения:$\cos(2\pi - x) + \sin\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = \sqrt{2}$
4. Найдите производную функции:$f(x) = e^x * (x^2 + 1)$.
5. Найдите объем тела, полученное при вращении прямоугольника со сторонами 6 см и 10 см вокруг большей стороны.
6. Составьте уравнение касательной к графику функции$y = \sin(x)$ в точке с абсциссой $x_0 = \pi$.

Вариант 2

1.Решите неравенство: $\frac{x^2+2x-3}{2x-3} > 0$
2. Решите уравнения: $log_{0.5}(2 - x) > -1$
3. Решите уравнения: $\sin(x) + \sin(\pi + x) - \cos(\frac{\pi}{2} + x) = 1$
4. Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции $f(x) = 3x^3 + 2x - 5$ в его точке с абсциссой x=2.
5. В правильной треугольной пирамиде боковое ребро равно 10 см, а сторона основания 12 см. Найдите объем пирамиды.
6. Составьте уравнение касательной к графику функции$y = \sqrt{x}$ в точке с абсциссой $x_0 = 4$.

Критерии оценки:
Отметка «3» (удовлетворительно) ставится за любые 3 верно выполненных заданий.
Отметка «4» (хорошо) ставится при верном выполнении любых 5 заданий.
Отметка «5» (отлично) ставится за все 6 верно выполненных заданий.

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля и итоговой аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица).

Процент результативности (правильных ответов)	**Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений**	
	балл (отметка)	**вербальный аналог**
90 ÷ 100	5	отлично
70 ÷ 90	4	хорошо
50 ÷ 70	3	удовлетворительно
менее 50	2	неудовлетворительно

Вариант 1

1. Решить уравнение: $2x^2 + 3x - 5 = 0$.
2. Решить систему уравнений: $\begin{cases} 3x - y = 3, \\ 3x - 2y = 0. \end{cases}$
3. Решить неравенство: $6x - 5(2x + 8) > 14 + 2x$.
4. Найти 15% от числа 80.
5. Выполните действие, и результат запишите в виде десятичной дроби: $(1{,}2 \cdot 10^{-3}) \cdot (3 \cdot 10^{-1})$.

Вариант 2

1. Решить уравнение: $5x^2 - 7x + 2 = 0$.
2. Решить систему уравнений: $\begin{cases} 2x + y = 1, \\ 5x + 2y = 0. \end{cases}$
3. Решить неравенство: $5 + x > 3x - 3(4x + 5)$.
4. Найти 45% от числа 90.
5. Выполните действие, и результат запишите в виде десятичной дроби: $(1{,}6 \cdot 10^{-5}) \cdot (4 \cdot 10^{2})$.

Вариант 3

1. Решить уравнение: $3x^2 - 5x - 2 = 0$.
2. Решить систему уравнений: $\begin{cases} x + 5y = 7, \\ 3x + 2y = -5. \end{cases}$
3. Решить неравенство: $3(3x - 1) > 2(5x - 7)$.
4. Найти 40% от числа 120.
5. Выполните действие, и результат запишите в виде десятичной дроби: $\frac{7{,}2 \cdot 10^{-1}}{1{,}2 \cdot 10^{10}}$ ..

Вариант 4

1. Решить уравнение: $2x^2 - 7x + 3 = 0$.

2. Решить систему уравнений: $\begin{cases} 2x - 3y = 1, \\ 3x + y = 7. \end{cases}$

3. Решить неравенство: $5(x + 4) > 2(4x - 5)$.

4. Найти 30% от числа 240.

5. Выполните действие, и результат запишите в виде десятичной дроби: $\frac{6{,}4 \cdot 10^{12}}{8 \cdot 10^{14}}$.

ОТВЕТЫ к проверочной работе

№ варианта	Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Задание 5
1	-2,5; 1	(2;3)	x<-9	12	$3{,}6 \cdot 10^{-4} = 0{,}00036$
2	0,4; 1	(-2;5)	x>-2	40,5	$6{,}4 \cdot 10^{-3} = 0{,}0064$
3	$-\frac{1}{3}$; 2	(-3;2)	x<11	48	$6 \cdot 10^{-11} = 0{,}00000000006$
4	0,5; 3	(2;1)	x<10	72	$0{,}8 \cdot 10^{-2} = 0{,}008$

ЗАЧЁТ по повторению

Вариант 1

1.Решить уравнение: $3x^2 + 8x - 3 = 0$.

2.Решить систему уравнений: $\begin{cases} 3x - 2y = 5, \\ 2x + 5y = 16. \end{cases}$

3.Решить неравенство: $2x - 3(x + 1) > 2 + x$.

4.Найти 15% от числа 70.

5.Выполните действие, и результат запишите в виде десятичной дроби: $(1{,}2 \cdot 10^{-3}) \cdot (4 \cdot 10^{-1})$.

Вариант 2

1.Решить уравнение: $5x^2 - 7x + 2 = 0$.

2.Решить систему уравнений: $\begin{cases} 2x + 3y = -7, \\ x - y = 4. \end{cases}$

3.Решить неравенство: $25 - x > 2 - 3(x - 6)$.

4.Найти 25% от числа 120.

5.Выполните действие, и результат запишите в виде десятичной дроби: $(1{,}4 \cdot 10^{-5}) \cdot (3 \cdot 10^{2})$.

Вариант 3

1.Решить уравнение: $9x^2 - 6x + 1 = 0$.

2.Решить систему уравнений: $\begin{cases} 2x - y = 13, \\ 2x + 3y = 9. \end{cases}$

3.Решить неравенство: $2(x - 1) > 5x - 4(2x + 1)$.

4.Найти 60% от числа 120.

5.Выполните действие, и результат запишите в виде десятичной дроби:

$$\frac{3{,}6 \cdot 10^{-1}}{1{,}2 \cdot 10^{3}}.$$

Вариант 4

1.Решить уравнение: $6x^2 - 7x + 1 = 0$.

2.Решить систему уравнений: $\begin{cases} 2x - 3y = 1, \\ 3x + y = 7. \end{cases}$

3.Решить неравенство: $2(1 - x) \geq 5x - (3x + 2)$.

4.Найти 20% от числа 150.

5.Выполните действие, и результат запишите в виде десятичной дроби:

$$\frac{9{,}6 \cdot 10^{-2}}{2{,}4 \cdot 10^{3}}$$

ОТВЕТЫ к проверочной работе

№ варианта	Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Задание 5
1	$3; \frac{1}{3}$	(3;2)	x<-2,5	10,5	$4{,}8 \cdot 10^{-4} = 0{,}00048$
2	0,4; 1	(1;-3)	x>-2,5	30	$4{,}2 \cdot 10^{-3} = 0{,}0042$
3	$\frac{1}{3}$	(2;1)	$x > -\frac{2}{5}$	72	$3 \cdot 10^{-4} = 0{,}0003$
4	$1; \frac{1}{6}$	(2;1)	$x \leq 0$	30	$4 \cdot 10^{-5} = 0{,}00004$

Самостоятельная работа №1

Действительные и комплексные числа
ВАРИАНТ 1

1.Дайте определение действительных чисел.

2.Дайте определение абсолютной погрешности приближённого числа.

3.Вычислить:

$$\left(\frac{5}{6} - 0{,}75\right)\left[\left(\frac{7}{18} : \frac{14}{27} \cdot \frac{7\frac{2}{3} - 6\frac{8}{15} \cdot \frac{5}{14}}{8\frac{3}{4} \cdot \frac{2}{7} - 1\frac{1}{6}} - 0{,}25\right)\right] + \frac{13}{8}.$$

4.При взвешивании купленного риса получилось 3,5 кг, причём известно, что предельная абсолютная погрешность равна 14 г. Определить предельную относительную погрешность и границы истинного значения (А) массы купленного риса.

5.Найти значение выражения $\frac{c}{b}$, если

$b = \frac{4}{\sqrt{3}-i}; \quad c = 2\sqrt{3} + 2i$.

ВАРИАНТ 2

1.Дайте определение комплексных чисел.

2.Дайте определение относительной погрешности приближённого числа.

3.При взвешивании купленного винограда получилось 6,6 кг, причём известно, что предельная абсолютная погрешность равна 33 г. Определить предельную относительную погрешность и границы истинного значения (А) массы купленного винограда.

4.Вычислить:

$$\frac{4.5:\left[47{,}375-\left(26\frac{1}{3}-18\cdot 0{,}75\right)\cdot 2{,}4:0{,}88\right]}{17{,}81:1{,}37-23\frac{2}{3}:1\frac{5}{6}}$$

5.Найти значение выражения $\frac{c}{b}$, если

$b = \frac{2\sqrt{2}}{1-i}; \quad c = -\sqrt{2} - \sqrt{2}i$.

ОТВЕТЫ «Действительные и комплексные числа»

№ задания	Вариант 1	Вариант 2
1	Совокупность всех рациональных и всех иррациональных чисел образует множество действительных чисел.	Числа вида z=a+bi , где a иb – действительные числа и i^2=-1 называются комплексными числами.
2	Величина $\Delta_a=\|A-a\|$, где А – точное значение числа; а – его приближённое значение, называется абсолютной величиной погрешности числа а.	$\delta_a = \frac{\Delta_a}{\|a\|}$ Относительной погрешностью числа^a называется отношение абсолютной погрешности к абсолютной величине приближённого значения.
3	1) А=3,5 кг=3500г; Δ=14 г; $\delta_a = \frac{\Delta_a}{\|a\|} = \frac{14}{3500} = \frac{1}{250} = 0{,}004 = (0{,}4\%$ 2) Истинное значение массы А=3500 г ($\pm$14 г) или А=3500 г ($\pm 0{,}4\%$)	1) А=6,6 кг=6600г; Δ=33 г; $\delta_a = \frac{\Delta_a}{\|a\|} = \frac{33}{6600} = \frac{1}{200} = 0{,}005 = (0{,}5\%$ 2) Истинное значение массы А=6600 г ($\pm$33 г) или А=6600 г ($\pm 0{,}5\%$)
4	2	4
5	$\frac{c}{b} = \frac{2\sqrt{3}+2i}{\frac{4}{\sqrt{3}-i}} = \frac{(2\sqrt{3}+2i)(\sqrt{3}-i)}{4} = \frac{6-2\sqrt{3}i+2\sqrt{3}i-2i^2}{4} = \frac{6+2}{4} = 2.$	$\frac{c}{b} = \frac{-\sqrt{2}-\sqrt{2}i}{\frac{2\sqrt{2}}{1-i}} = \frac{-\sqrt{2}(1+i)(1-i)}{2\sqrt{2}} = \frac{-(1-i^2)}{2} = \frac{-2}{2} = -1.$

Контрольная работа «ЛОГАРИФМЫ»

Вариант 1

1. Вычислите $5^{0,5\log_5 25}$.

2. Найдите область определения функции $y = \lg \frac{3x+1}{x-1}$.

3. Решите уравнения:

а) $\log_2(4x - 1) = 3$;

б) $\log_7 2 = 1 - \log_7(5 - x)$.

4. Решите неравенства:

а) $\log_5(1 - 4x) \le 2$;

б) $\log_{\frac{1}{2}}(2x + 3) > -3$.

Вариант 2

1. Вычислите $5^{2\log_{25} 4}$.

2. Найдите область определения функцииу $= \lg \frac{4x-1}{x+2}$.

3. Решите уравнения:

а) $\log_4(2x - 1) = 2$;

б) $\log_2(2x + 3) = \log_2 4 + 1$.

4. Решите неравенства:

а) $\log_3(2 - 3x) \ge 2$;

б) $\log_{\frac{1}{5}}(x + 1) > -2$.

Вариант 3

1. Вычислите $6^{2\log_{36} 7}$.

2. Найдите область определения функцииу $= \lg \frac{5x-2}{3x+1}$.

3. Решите уравнения:

а) $\log_5(6x - 1) = 2$;

б) $\log_3(4x + 5) = \log_3 9 + 1$.

4. Решите неравенства:

а) $\log_4(2 - 5x) \ge 3$;

б) $\log_{\frac{1}{6}}(x - 1) > -1$.

Вариант 4

1. Вычислите $3^{0,5\log_3 9}$.

2. Найдите область определения функцииу $= \lg \frac{x-5}{2x+7}$.

3. Решите уравнения:

а)$\log_3(7x - 2)= 2$;

б)$\log_7(2x + 5) =\log_7 49 + 2$.

4. Решите неравенства:

а)$\log_4(5 - x) \geq 0$;

б) $\log_{\frac{1}{4}}(3x - 1)> - 1$.

Вариант 5

1. Вычислите $8^{0,5\log_8 64}$.

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

3. Решите уравнения:

а) $\log_{\frac{1}{4}}(x - 2)= - 2$;

б)$\log_5(2x - 3) =\log_5 25 -2$.

4. Решите неравенства:

а)$\log_9(3 - x) \leq 0$;

б) $\log_{\frac{1}{7}}(3x - 1)<- 1$.

Вариант 6

1. Вычислите $11^{0,5\log_{11} 121}$.

2. Найдите область определения функцииy = lg $\frac{5-2x}{3x-1}$.

3. Решите уравнения:

а) $\log_{\frac{1}{2}}(x - 2)= - 3$;

б)$\log_8(2x - 3) =\log_8 1 -1$.

4. Решите неравенства:

а)$\log_4(8 - x) \leq 2$;

б) $\log_{\frac{1}{7}}(2x - 1)<0$.

Вариант 7

1. Вычислите $12^{0,5\log_{12} 144}$.

2. Найдите область определения функцииy = lg $\frac{6+2x}{4x-1}$.

3. Решите уравнения:

а) $\log_{\frac{1}{2}}(2x - 1)= - 4$;

б)$\log_3(x - 3) =\log_3 27 -1$.

4. Решите неравенства:
а)$\log_5(5 - x) \le 2$;

б) $\log_{\frac{1}{9}}(x + 3) < -1$.

Вариант 8

1. Вычислите $13^{0,5\log_{13}169}$.

2. Найдите область определения функциию = $\lg\frac{3+2x}{9x-1}$.

3. Решите уравнения:

а) $\log_{\frac{1}{2}}(x - 2) = 0$;

б)$\log_3(x + 9) = \log_3 81 - 3$.

4. Решите неравенства:

а)$\log_5(x - 6) \le 2$;

б) $\log_{\frac{1}{9}}(x + 5) > -2$.

Вариант 9

1. Вычислите $7^{2\log_{49}9}$.

2. Найдите область определения функциию = $\lg\frac{x-9}{2x+1}$.

3. Решите уравнения:

а)$\log_8(5x - 2) = 1$;

б)$\log_6(x + 5) = \log_6 36 + 1$.

4. Решите неравенства:

а)$\log_5(3 - x) \ge 0$;

Ответы к контрольной работе «Логарифмы»

№ задания	Вариант **1**	Вариант **2**	Вариант **3**	Вариант **4**	Вариант **5**	Вариант **6**	Вариант **7**	Вариант **8**	Вариант **9**
1	5	4	7	3	8	11	12	13	9
2	$(-\infty;-\frac{1}{3}) \cup (1;\infty)$	$(-\infty;-2) \cup (\frac{1}{4};\infty)$	$(-\infty;-\frac{1}{3}) \cup (0,4;\infty)$	$(-\infty;-3,5) \cup (5;\infty)$	$(-\frac{1}{3};7)$	$(\frac{1}{3};2,5)$	$(-\infty;-3) \cup (\frac{1}{4};\infty)$	$(-\infty;-1,5) \cup (\frac{1}{9};\infty)$	$(-\infty;-0,5) \cup (9;\infty)$
3 а)	$\frac{9}{4}$	8,5	$\frac{26}{6}$	$\frac{11}{7}$	18	10	8,5	3	2
3 б)	$\frac{3}{2}$	2,5	5,5	1198	2	$\frac{25}{16}$	12	-6	211

4 а)	$[-6;\frac{1}{4})$	$(-\infty;-\frac{7}{3}]$	(-∞;-12,4]	(-∞;4]	[2;3)	[-8;8)	[-20;5)	(6;31]	(-∞;2]
4 б)	(-1,5;2,5)	(-1;24)	(1; 7)	$(\frac{1}{3};\frac{5}{3})$	$(\frac{8}{3};\infty)$	(1; ∞)	(6; ∞)	(-5;76)	(1;17)

«Свойства логарифмов и логарифмической функции»

Вариант 1

1. Дайте определение логарифма данного числа по данному основанию.
2. Найдите область определения функции $y = \ln\frac{5-4x}{12x+1}$
3. Вычислите: а)$\log_3 81$; б)$\log_{\frac{1}{3}} 81$; в) $3^{\log_3 15}$; г)$3^{1+\log_3 4}$; д)$3^{2-\log_3 6}$.
4. Найдите x, если $\log_7 x = 2\log_7 5 + \frac{1}{2}\log_7 36 - \log_7 125.$
5. Вычислите $\frac{3\lg 2 + \lg 0{,}25}{\lg 14 - \lg 7}$.

Вариант 2

1. Сформулируйте основные свойства логарифмов.
2. Найдитеобластьопределенияфункции $y = \lg\frac{32-8x}{x+1}$.
3. Вычислите: а)$\log_5 \frac{1}{25}$; $\log_{\frac{1}{5}} \frac{1}{625}$; в) $5^{\log_5 125}$; г)$5^{2+\log_5 3}$; д)$5^{3-\log_5 3}$.
4. Найдите x, если $\log_6 x = \frac{1}{2}\log_6 25 + 2\log_6 3 - \log_6 9.$
5. Вычислите $\frac{3\log_7 2 - \log_7 24}{\log_7 3 + \log_7 9}$.

Вариант 3

1. Какая функция называется логарифмической? Сформулируйте основные свойства логарифмической функции при a>0.
2. Найдите область определения функции $y = \lg\frac{x+5}{7x-1}$.
3. Вычислите: а)$\log_4 16$; б)$\log_{\frac{1}{4}} 16$; в) $4^{\log_4 3}$; г)$4^{1+\log_4 5}$; д)$4^{3-\log_4 8}$
4. Найдите x, если $\log_5 x = 2\log_5 3 + \frac{1}{2}\log_5 49 - \frac{1}{3}\log_5 27.$
5. Вычислите $\frac{\lg 81 + \lg 64}{2\lg 3 + 3\lg 2}$.

Вариант 4

1. Запишите основное логарифмическое тождество.
2. Найдите область определения функции $y = \ln\frac{x+9}{4x-2}$.
3. Вычислите: $а)\log_2\frac{1}{32};\ \log_{\frac{1}{2}}\frac{1}{8};\ в)\ 2^{\log_2 7};\ г) 2^{4-\log_2 5};\ д) 2^{3+\log_2 6}.$
4. Найдите x, если $\log_4 x = \frac{1}{2}\log_4 64 + 2\log_4 5 - \log_4 20.$
5. Вычислите $\frac{\log_3 2+\log_3 4}{5\log_3 2-\log_3 8}$

ОТВЕТЫ к «Свойства логарифмов и логарифмической функции»

№ варианта Задание №	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
1.	Логарифмом числа в по основанию называется показатель степени, в которую нужно возвести основание, а, чтобы получить число в. $a^{\log_a в}$=в.	1) $\log_a 1 = 0.$ 2) $\log_a a = 1.$ 3) $\log_a xy = \log_a x + \log_a y.$ 4) $\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y.$ 5) $\log_a x^p = p\log_a x.$	Функцию, заданную формулой $y = \log_a x,$ называют логарифмической функцией с основанием а.	1) D($\log_a$) $= R_+$ 2) E($\log_a$) $= R$. 3) Логарифмическая функция на всей области определения возрастает (при a>0) или убывает (при 0<a<1).
2.	$(-\frac{1}{12};\frac{5}{4})$	(-1;4)	$(-\infty;-5)\cup(\frac{1}{7};\infty)$	$(-\infty;-1)\cup(\frac{1}{2};\infty)$
3.	а) 4; б) -4; в) 15; г) 12; д) 1,5.	а) -2; б) 4; в) 125; г) 75; д) $\frac{125}{3}$.	а) 2; б) -2; в) 3; г) 20; д) 8.	а) -5; б) 3; в) 7; г) $\frac{16}{5}$; д) 48.
4.	$\frac{6}{5}$	5	21	10
5.	1	$-\frac{1}{3}$	2	$\frac{3}{2}$

Контрольная работа

«РЕШЕНИЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ И НЕРАВЕНСТВ»

Вариант 1

1.Вычислить arccos(- $\frac{\sqrt{2}}{2}$) -arcsin $\frac{\sqrt{2}}{2}$.
2.Решить неравенство tgx ≤ -1.
3.Решить уравнения

а) tg $\frac{x}{6}$ =0;

б)$\sin^2 x$ - $\frac{\sqrt{3}}{2}$ sinx=0;
в) $\cos^2 x$+ cosx – 2 =0.

Вариант 2

1.Вычислить arctg (- $\sqrt{3}$) -arcsin $\frac{\sqrt{3}}{2}$.
2.Решить неравенство cosx<0.
3.Решить уравнения

а) cos(x - $\frac{\pi}{3}$)= $\frac{1}{2}$;
б)$tg^2 x$ -tg x=0;
в) $\sin^2 x$+ sinx – 2 =0.

Контрольная работа

«ПРОИЗВОДНАЯ И ЕЁ ПРИМЕНЕНИЕ»

Вариант 1

1. Решить неравенство $\frac{4x^2-x}{x-7} \geq 0$.
2. Тело движется по закону $x(t)=t^3-2t^2+5$ (x – в метрах, t – в секундах). Найдите скорость и ускорение тела через 2с после начала движения.
3. Исследовать функцию $f(x)= x^2 + 7x – 4$ на монотонность и экстремумы.
4. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x)= x^3- 6 x^2$ на отрезке [-2;5].
5. Составьте уравнение касательной к графику функции $f(x)= x^2+ 2x$ в точке $x_0=1$.

Вариант 2

1. Решить неравенство $\frac{12x - x^2}{5-x} \leq 0$.

2. Тело движется по закону $x(t)=\frac{t^3}{3}+6t-1$ (x – в метрах, t– в секундах). Найдите скорость и ускорение тела через 5с после начала движения.

3. Исследовать функцию $f(x)=10-4x-x^2$ на монотонность и экстремумы.

4. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x)=\frac{1}{3}x^3-x$ на отрезке [0;4].

5. Составьте уравнение касательной к графику функции $f(x)=x^2-3x+2$ в точке $x_0=$

ОТВЕТЫ к контрольной работе «ПРОИЗВОДНАЯ И ЕЁ ПРИМЕНЕНИЕ»

№ задания	Вариант **1**	Вариант **2**
1	$[0;\frac{1}{4}]\cup(7;\infty)$	$(-\infty;0]\cup[5;12)$
2	4м/с; 8м/с^2	31м/с; 10м/с^2
3	f ↓ на x $\in(-\infty;-3,5)$, f ↑ на x $\in(-3,5;\infty)$ x=-3,5 точка min	f ↑ на x $\in(-\infty;-2)$, f ↓ на x $\in(-2;\infty)$ x=-2 точка max
4	$y_{max}=0$; $y_{min}=-32$ [-2;5][-2;5]	$y_{max}=\frac{52}{3}$; $y_{min}=-\frac{2}{3}$; [0;4][0;4]
5	y=4x-1	y =1-5x

Контрольная работа №1
«Первообразная и интеграл»
Вариант 1

1. Найти общий вид первообразных:

1) $f(x)=3-x^5+\frac{1}{x^5}$;

2) $f(x)=x-\frac{4}{x^6}+10x^9$;

3) $f(x)=4x^2+8x-5$;

4) $f(x)=(6x-1)^5$;

5) $f(x)=\frac{2}{(2-5x)^8}$.

2. Вычислить интегралы:

1) $\int_{-1}^{3}x^2dx$

2) $\int_{0}^{\frac{\pi}{2}}\sin 2x\,dx$

3) $\int_{0}^{2}(x^2+x-2)dx$.

4) $\int_{-2}^{0}(3-2x-x^2)dx$

5) $\int_{0}^{\frac{\pi}{4}}\frac{2dx}{\cos^2 x}$

Контрольная работа №1
«Первообразная и интеграл»
Вариант 2

2. Найти общий вид первообразных:

1) $f(x)=7-x^6+\frac{1}{x^6}$;

2) $f(x)=3x^7-x+\frac{5}{x^3}$;

3) $f(x)=6x^3+12x-3$;

2. Вычислить интегралы:

1) $\int_{-2}^{2}x^3dx$;

2) $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{4}}\cos 3x\,dx$;

3) $\int_{1}^{2}(x^2+3x-2)dx$;

4) $f(x) = (2x-6)^3$; 5) $f(x) = \frac{5}{(3-4x)^4}$.	4) $\int_0^3 (3x^2 + x - 2)dx$; 5) $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \frac{5dx}{\sin^2 x}$.

ОТВЕТЫ к работе «Первообразная и интеграл»		
	Вариант1	**Вариант 2**
1.	1) $F(x) = 3x - \frac{x^6}{6} - \frac{1}{4x^4} + C$; 2) $F(x) = \frac{x^2}{2} + \frac{4}{5x^5} + x^{10} + C$; 3) $F(x) = \frac{4x^3}{3} + 4x^2 - 5x + C$; 4) $F(x) = \frac{(6x-1)^6}{36} + C$; 5) $F(x) = \frac{1}{5(2-5x)^2} + C$.	1) $F(x) = 7x - \frac{x^7}{7} - \frac{1}{5x^5} + C$; 2) $F(x) = \frac{3x^8}{8} - \frac{x^2}{2} - \frac{2,5}{x^2} + C$; 3) $F(x) = \frac{3x^4}{2} + 6x^2 - 3x + C$; 4) $F(x) = \frac{(2x-6)^4}{8} + C$; 5) $F(x) = \frac{5}{12(3-4x)^3} + C$.
2.	1) $9\frac{1}{3}$; 2) 1 ; 3) $\frac{2}{3}$; 4) $7\frac{1}{3}$; 5) 2.	1) 0 ; 2) $\frac{\sqrt{2}-2}{6}$; 3) $4\frac{5}{6}$; 4) 25,5 ; 5) 5.

Контрольная работа №2

«Первообразная и интеграл»

Вариант 1

1. Найти общий вид первообразных для функции

а) f(x)= 4sin x+ cos3x ;

б)f(x)= x^2 + 2x .

2. Найти первообразную функции f(x)=5x + x^2, график которой проходит через точку (1;3).

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

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

y = 3- x и y = - x^2+2x+3.

Вариант2

1. Найти общий вид первообразных для функции
а) f(x)= 3cosx + sin4x;
б)f(x)= $x^5+ x^2$.
2. Найти первообразную функции f(x)=$3x^2$-5, график которой проходит через точку (2;10).

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

4.Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями
y = 3+2x и y = x^2-2x+3.

Ответы к контрольной работе №2 :«Первообразная и интеграл»

№ варианта	Задание 1 а)	Задание 1 б)	Задание 2	Задание 3	Задание 4
1	$-4^{\cos x}+\frac{1}{3}\sin 3x+C$	$\frac{x^3}{3}+x^2+C$	$\frac{5x^2}{2}+\frac{x^3}{3}+\frac{1}{6}$	$3\frac{5}{6}$	4,5
2	$3\sin x-\frac{1}{4}\cos 4x+C$	$\frac{x^6}{6}+\frac{x^3}{3}+C$	x^3- 5x +12	$1\frac{1}{3}$	$10\frac{2}{3}$

ТЕСТЫ ПО МАТЕМАТИКЕ
ТЕМА: «Первообразная и интеграл

ВАРИАНТ № 1

Задание	Вариант ответа
1. Среди заданных функций G(x), F(x) и H(x) выберете первообразную для функции y= $-7x^3$	а)G(x)= $-21\ x^2$ б) F(x)= $-7x^4$ в) H(x)= $-\ {}^7/_4x^4$
2. Укажите ту функцию, для которой F(x)= x^3+ 3x + C имеет общий вид первообразной	а) g(x)= $3\ x^2$ + 3 б)h(x)= $3\ x^2$ + 3x + 9 в) φ(x)= $x^4/4$+ 3
3. Найдите общий вид первообразных для функции f(x) = 4sinx+2cosx	а)F(x)= 4cosx – 2sinx+C б) F(x)= - 4cos x + 2sin x +C в) F(x)= - 4cos x + 2sin x
4. Найдите общий вид первообразных для функции f(x)= 2 sin 3x	а)F(x)=- ${}^1/_6$cos3x+C б) F(x)= - ${}^2/_3$ cosx+C в) F(x)=- ${}^2/_3$ cos3x+C
5. Найдите общий вид первообразных для функции f(x)= $(2x-1)^5$	а)F(x)= $(2x-1)^6/12$+C б) F(x)= $(2x-1)^6/6$+C

	в) $F(x)= (2x – 1)^6/2+C$
6. Для функцииf(x)найдите F(x), если $f(x)= 2/x^3$; F(1)=1	а)$F(x)= - x^{-2} - 2$ б) $F(x)= - x^{-2} + 2$ в) $F(x)= - 2 x^{-2} + 3$
7. Верно ли, что на рисунке изображены графики трёх первообразных для некоторой функции?	а) да б) нет
8. Выберете формулу, по которой можно вычислить площадь фигуры, изображённой на рисунке:	в а) $S=\int_a f(x)dx$ в б)$S= - \int_a f(x)dx$ в)S= f(в)- f(a)
9. Вычислите интеграл1 $\int_0 4x^3dx$	а)- 1 б) 4 в) 1
10. По какой формуле нужно находить площадь фигуры, заштрихованной на рисунке:	2 а)$S=\int_{-1} x^2dx$ 2 б)$S=\int_0 x^2dx$ -1 в)$S=\int_2 x^2dx$

ВАРИАНТ № 2

Задание	Вариант ответа
1. Среди заданных функций G(x), F(x) и H(x) выберете первообразную для функции $y= 5x^6$	а)$G(x)= 5 x^7$ б) $F(x)= 30 x^5$ в) $H(x)= 5x^7/7$
2. Укажите ту функцию, для которой $F(x)= x^4- 4x + C$ имеет общий вид первообразной	а)$g(x)= 4 x^3- 4 + C$ б)$h(x)= 4 x^3- 4 x^2 + 2$ в) $\varphi(x)= x^5/5- 2 x^2$
3. Найдите общий вид первообразных для функции $f(x) = 5\cos x+ 2 \sin x$	а) $F(x)= 5 \sin x- 2 \cos x + C$ б) $F(x)= - 5 \sin x- 2 \cos x + C$ в) $F(x)= 5 \sin x+ 2 \cos x+C$
4. Найдите общий вид первообразных для функции $f(x)= 3 \cos 2x$	а)$F(x)= - 3/2 \sin 2x+C$ б) $F(x)= 3/2 \sin 2x+C$ в) $F(x)=3/2 \sin x+C$
5. Найдите общий вид первообразных для функции $f(x)= (7x – 2)^3$	а)$F(x)= (7x – 2)^4/4+C$ б) $F(x)= 7(7x – 2)^4/4+C$ в) $F(x)= (7x – 2)^4/28+C$
6. Для функцииf(x)найдите F(x), если $f(x)= 2/x^2$; F(1)=1	а)$F(x)= 2 x^{-1} + 1$ б) $F(x)= -2 x^{-1} + 3$ в) $F(x)= 2 x^{-1} - 1$
7. Верно ли, что на рисунке изображены графики трёх первообразных для некоторой функции?	а) да б) нет
8. Выберете формулу, по которой можно вычислить площадь фигуры, изображённой на рисунке:	в а) $S=\int_a f(x)dx$

	в б)$S= -\int_a^в f(x)dx$ а в)$S= -\int_в^a f(x)dx$
9. Вычислите интеграл0 $\int_{-1}^{5} x^4 dx$	а)5 б) -1 в) 1
10. По какой формуле нужно находить площадь фигуры, заштрихованной на рисунке:	1 а) $S=\int_{-2}^{-2}(x^2+2)dx$ б) $S=\int_{1(}^{2}(x^2+2)dx$ в) $S=\int_{-2}^{2}(x^2+2)dx$

ВАРИАНТ № 3

Задание	Вариант ответа
1. Среди заданных функций G(x), F(x) и H(x) выберете первообразную для функции $y= -5x^4$	а)$G(x)= -20\ x^3$ б) $F(x)= -x^5$ в) $H(x)= -\ {}^5/_4 x^5$
2. Укажите ту функцию, для которой $F(x)= x^2 - 2x + C$ имеет общий вид первообразной	а) g(x)= 2x -2 б)$h(x)= 2\ x^3 - 2x^2 + 2$ в) $\varphi(x)= x^3/3 - 2$
3. Найдите общий вид первообразных для функции f(x) = 6 sinx+3 cosx	а)F(x)= 6cosx – 3 sinx+C б) F(x)= - 6 cos x + 3 sin x в) F(x)= - 6 cosx + 3 sinx+ C
4. Найдите общий вид первообразных для функции f(x)= 5 sin 4x	а)$F(x)= {}^1/_4$ cos5x+C б) $F(x)= -\ {}^5/_4$ cosx+C в) $F(x)= -\ {}^5/_4$ cos4x+C
5. Найдите общий вид первообразных для функции $f(x)= (1 - 5x)^3$	а)$F(x)= -(1 - 5x)^4/20+C$ б) $F(x)= (1 - 5x)^4/4+C$ в) $F(x)= (1 - 2x)^3/3+C$
6. Для функцииf(x)найдите F(x), если $f(x)= 4/x^5$; F(1)=1	а)$F(x)= -\ x^{-4} - 2$ б) $F(x)= -\ x^{-4} + 2$ в) $F(x)= 6\ x^{-6} + 3$
7. Верно ли, что на рисунке изображены графики трёх первообразных для некоторой функции?	а) да б) нет
8. Выберете формулу, по которой можно вычислить площадь фигуры, изображённой на рисунке:	в а) $S=-\int_a^в f(x)dx$ в б)$S= \int_a^в f(x)dx$ в)S= f(a)- f(в)
9. Вычислите интеграл1 $\int_0^6 x^5 dx$	а) 6 б) -1 в) 1
10. По какой формуле нужно находить площадь фигуры, заштрихованной на рисунке:	1 а)$S=\int_{-1}^{1}(x^2 -1)dx$ 1 б)$S=\int_0^{-1}(x^2 -1)dx$ -1

	в)$S=\int_1(x^2-1)dx$

ВАРИАНТ № 4

Задание	Вариант ответа
1. Среди заданных функций G(x), F(x) и H(x) выберете первообразную для функции $y= 9x^8$	а)$G(x)= x^9$ б) $F(x)= 72 x^7$ в) $H(x)= 9 x^7/7$
2. Укажите ту функцию, для которой $F(x)= x^5- 5x + C$ имеет общий вид первообразной	а)$g(x)= 5 x^4- 5 x^2 + C$ б)$h(x)= 5 x^6- 5 x^2$ в) $\varphi(x)= 5x^4- 5$
3. Найдите общий вид первообразных для функции $f(x) = 4\cos x+ 7\sin x$	а) $F(x)= 4\sin x- 7\cos x + C$ б) $F(x)= - 4\sin x- 7\cos x + C$ в) $F(x)= 4 \sin x+ 7 \cos x+C$
4. Найдите общий вид первообразных для функции $f(x)= 9 \cos 3x$	а)$F(x)= - 3 \sin 3x+C$ б) $F(x)= 3 \sin 3x+C$ в) $F(x)=3 \sin x+C$
5. Найдите общий вид первообразных для функции $f(x)= (7x – 2)^3$	а)$F(x)= (7x – 2)^4/4+C$ б) $F(x)= 7(7x – 2)^4/4+C$ в) $F(x)= (7x – 2)^4/28+C$
6. Для функцииf(x)найдите F(x), если $f(x)= 5/x^6$; F(1)=1	а)$F(x)= x^{-5} + 1$ б) $F(x)= - x^{-5} + 2$ в) $F(x)= - x^{-5} - 1$
7. Верно ли, что на рисунке изображены графики трёх первообразных для некоторой функции?	а) да б) нет
8. Выберете формулу, по которой можно вычислить площадь фигуры, изображённой на рисунке:	в а) $S=\int_a f(x)dx$ в б)$S= -\int_a f(x)dx$ а в)$S= -\int_в f(x)dx$
9. Вычислите интеграл0 $\int_{-1}7x^6dx$	а)7 б) -1 в) 1
10. По какой формуле нужно находить площадь фигуры, заштрихованной на рисунке:	3 а) $S=\int_0(x-1)^2dx$ 3 б) $S=\int_1(x-1)^2dx$ 1 в) $S=\int_3(x-1)^2dx$

Ключ к тесту
« ПЕРВООБАЗНАЯ И ИНТЕГРАЛ»:

ВАРИАНТ № 1: в, а, б, в, а, б, а, а, в, а.

ВАРИАНТ № 2: в, а, а, б, в, б, б, б, в, а.

ВАРИАНТ № 3: б, а, в, в, а, б, б, а, в, а

ВАРИАНТ № 4: а, в, а, б, в, б, а, а, в, б.

Проверочная работа
«Иррациональные уравнения»
Вариант 1
Решить уравнения:

1. $\sqrt{2x-1}=3$;
2. $\sqrt{x}+1=0$;
3. $\sqrt{4x-1}=\sqrt{7}$;
4. $\sqrt{3+x}=3-x$;
5. $\sqrt{10-x}\cdot\sqrt{3x+5}=x+5$.

Проверочная работа
«Иррациональные уравнения»
Вариант 2
Решить уравнения:

1. $\sqrt{x-1}=2$;
2. $\sqrt{x}-4=0$;
3. $\sqrt{x^2-1}=\sqrt{3}$;
4. $\sqrt{2x-1}=x-2$;
5. $9-x=\sqrt{9-5x}\cdot\sqrt{3-x}$.

Проверочная работа
«Иррациональные уравнения»
Вариант 3
Решить уравнения:

1. $\sqrt{x-2}=3$;
2. $1-\sqrt{x}=0$;
3. $\sqrt{2x-1}=\sqrt{5}$;
4. $\sqrt{5-x}=x-5$;
5. $\sqrt{5x+3}\cdot\sqrt{3x-1}=3x+1$.

Проверочная работа
«Иррациональные уравнения»
Вариант 4
Решить уравнения:

1. $\sqrt{x+9}=4$;
2. $\sqrt{x}+1=3$;
3. $\sqrt{5}=\sqrt{x^2-4}$;
4. $\sqrt{4x+5}=2x+1$;
5. $\sqrt{2x+15}\cdot\sqrt{2x-1}=2x+9$.

Проверочная работа
«Иррациональные уравнения»
Вариант 5
Решить уравнения:

1. $\sqrt{x^2-9}=4$;
2. $\sqrt{x}+6=4$;
3. $\sqrt{x+2}=\sqrt{2x-3}$;
4. $\sqrt{x+1}=x-5$;
5. $\sqrt{4x-3}\cdot\sqrt{3x-5}=3x-1$.

Проверочная работа
«Иррациональные уравнения»
Вариант 6
Решить уравнения:

1. $\sqrt{x-7}=2$;
2. $10=\sqrt{x}+1$:
3. $\sqrt{4x-3}=\sqrt{12-x}$;
4. $\sqrt{x-2}=x-8$;
5. $\sqrt{3x+2}\cdot\sqrt{x-2}=x+6$.

Проверочная работа
«Иррациональные уравнения»
Вариант 7
Решить уравнения:

1. $\sqrt{3-x}=1$;
2. $\sqrt{x}+7=0$;
3. $\sqrt{2x-3}=\sqrt{x+5}$;
4. $\sqrt{25-x^2}=x-1$;

Проверочная работа
«Иррациональные уравнения»
Вариант 8
Решить уравнения:

1. $\sqrt{x^2-7}=3$;
2. $\sqrt{x}-3=0$;
3. $\sqrt{4x-1}=\sqrt{x+8}$
4. $x-2=\sqrt{4-2x}$;

5. $\sqrt{x-1}\cdot\sqrt{2x+6}$ = x +3.	5. $\sqrt{8x+17}\cdot\sqrt{2x-1}$ = 4x + 3.

Ответы к вариантам проверочной работы
«Иррациональные уравнения»

№ варианта	Уравнение 1	Уравнение 2	Уравнение 3	Уравнение 4	Уравнение 5
1	5	Нет решений	2	1	$\frac{1}{14}$; 5
2	5	16	-2; 2	5	-3
3	11	1	3	5	1
4	7	4	-3; 3	1	Нет решений
5	-5; 5	Нет решений	5	8	7
6	11	81	3	11	10
7	2	Нет решений	8	4	5
8	-4; 4	9	3	2	13

Контрольная работа «РЕШЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ И НЕРАВЕНСТВ» **Вариант 1**	**Контрольная работа** «РЕШЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ И НЕРАВЕНСТВ» **Вариант 2**
1. $\left(\frac{1}{64}\right)^{x-3} = 2^{3-2x}$;	1. $\left(\frac{1}{5}\right)^{2x-4} = 125^{3-4x}$;
2. $7^{x+2} - 14\cdot7^{x} = 5$;	2. $2^{x+4} - 2^{x} = 120$;
3. $49^{x} - 8\cdot7^{x} + 7 = 0$;	3. $36^{x} - 4\cdot6^{x} - 12 = 0$;
4. $\left(\frac{1}{27}\right)^{2-x} > 9^{2x-1}$;	4. $\left(\frac{1}{4}\right)^{2+3x} < 8^{x-1}$;
5. $10\cdot5^{x-1} + 5^{x+1} < 7$.	5. $8\cdot2^{x-1} - 2^{x} > 48$.

ОТВЕТЫ к контрольной работе
«РЕШЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ И НЕРАВЕНСТВ»

№ варианта	Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Задание 5
1	$3\frac{3}{4}$	-1	1; 0	x < -4	x <0
2	$\frac{1}{2}$	3	1	$x > -\frac{1}{9}$	x >4

«Основные методы решения уравнений, неравенств и систем»

Вариант 1

1. Решить иррациональное уравнение $3x+1=\sqrt{1-x}$.
2.Решить показательное уравнение $3^{x+2}+3^x=3$. Решить систему уравнений $\begin{cases}4x-y=2,\\ \log_{12}x+\log_{12}3=\log_{12}(y+1).\end{cases}$

4. Решить логарифмическое неравенство $\log_2 x+\log_2(x-2)<3.$
5. Решить тригонометрическое уравнение $\cos 2x+\cos x=0.$

Вариант 2

1. Решить иррациональное уравнение $8-3x=\sqrt{x+2}$.
2.Решить показательное неравенство $3^{x^2}\le 81\cdot 3.$

Решить систему уравнений $\begin{cases}3x+y=3,\\ \log_3(5x+4y)=\log_3(y+5).\end{cases}$

4. Решить логарифмическое неравенство $\log_{\frac{1}{3}}(x+6)+\log_{\frac{1}{3}}x>-3.$
5. Решить тригонометрическое уравнение $3^{\sin x}=2^{\cos^2 x}.$

Вариант 3

1. Решить иррациональное уравнение $\sqrt{3-2x}=6+x$..
2.Решить показательное уравнение $9^x-2\cdot 3^x=63.$
3. Решить систему уравнений $\begin{cases}27^x=9^y,\\ 81^x=3^{y+1}.\end{cases}$
4. Решить логарифмическое неравенство $\log_2(5x-6)<\log_2 2+3.$
5. Решить тригонометрическое уравнение $2^{\cos^2 x}-7\cos x=0.$

Вариант 4

1. Решить иррациональное уравнение $\sqrt{2+7x}=6-x.$

2.Решить показательное неравенство $(1{,}3)^{x^2-4x+2} \le 1{,}69.$

3. Решитьсистемууравнений $\begin{cases} x-y=8, \\ 2^{x-3y}=16. \end{cases}$

4. Решить логарифмическое уравнение $\log_2(7x-4) = 2+\log_2 13.$

5. Решить тригонометрическое уравнение $\sin x + \sin(\pi + x) - \cos\left(\frac{\pi}{2}+x\right) = 1.$

ОТВЕТЫ к ЗАЧЁТУ

«Основные методы решения уравнений, неравенств и систем»

№ варианта № задания	**Вариант 1**	**Вариант 2**	**Вариант 3**	**Вариант 4**
1.	0	2	-3	2
2.	2	[-2;2]	2	[0;4]
3.	(1;2)	(1;0)	$(\frac{2}{5};\frac{3}{5})$	(10;2)
4.	(2;4)	(0;3)	(1,2;12)	8
5.	$\pm\frac{\pi}{3}$ + 2πn, n ∈ z; π+2πk, k ∈ z.	$(-1)^k\frac{\pi}{6}$+ πk, k ∈ z	$\frac{\pi}{2}$ +πn, n ∈ z	$\frac{\pi}{2}$ + 2πn, n ∈ z

Контрольная работа

«Аксиомы стереометрии. Параллельность прямых и плоскостей»

Вариант 1

1. Что такое стереометрия.
2. Какие прямые в пространстве называются параллельными?
3. Дана плоскость β и прямые a. в и с. Известно, что одна из данных прямых параллельна плоскости β. Назовите эту прямую, если прямаяа параллельна прямой с, прямые в и с пересекаются, а прямая с лежит в плоскости β. Сделайте рисунок и прокомментируйте его с помощью математических знаков.
4. Через точки A, B и середину M отрезка AB проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость α в точках A_1, B_1, M_1 соответственно. Найти длину отрезка MM_1, если AA_1=13м, BB_1=7м, причём отрезок AB не пересекает плоскость α.
5. Через конец A отрезка AB проведена плоскость. Через конец B и точку C этого отрезка проведены параллельные прямые B_1 и C_1. Найдите длину отрезка BB_1, если CC_1=21 см, AC : BC = 3 : 4.
6.

Вариант 2

1. Назовите основные фигуры в пространстве.
2. Какие прямые в пространстве называются скрещивающимися?
3. Дана плоскость β и прямые а, в и с. Известно, что одна из данных прямых параллельна плоскости β. Назовите эту прямую, если прямая в параллельна прямой с, прямые а и в пересекаются, а прямая с лежит в плоскости β. Сделайте рисунок и прокомментируйте его с помощью математических знаков.
4. Через точки А, В и середину М отрезка АВ проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость α в точках A_1, B_1, M_1 соответственно. Найти длину отрезка MM_1, если AA_1=3м, BB_1=17м, причём отрезок АВ не пересекает плоскость α.
5. Через конец А отрезка АВ проведена плоскость. Через конец В и точку С этого отрезка проведены параллельные прямые B_1 и C_1. Найдите длину отрезка BB_1, если CC_1=26 см, АВ : АС = 15 : 13.

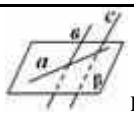
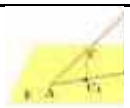
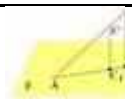
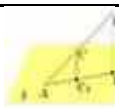
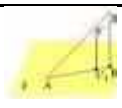
Вариант 3

1. Сформулируйте теорему о трёх точках?
2. Что значит: прямая и плоскость параллельны?
3. Дана плоскость β и прямые а, в и с, причём две из трёх данных прямых параллельны. Назовите параллельные прямые, если прямаяа лежитв плоскости β, прямая в параллельна плоскости β, а прямая с пересекает плоскость β.Сделайте рисунок и прокомментируйте его с помощью математических знаков.
4. Через концы отрезка АВ и его середину М отрезка АВ проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость α в точках A_1, B_1 и M_1. Найти длину отрезка MM_1, если отрезок АВ не пересекает плоскость α и если AA_1=10м, BB_1=14м.
5. Через конец А отрезка АВ проведена плоскость. Через конец В и точку С этого отрезка проведены параллельные прямые B_1 и C_1. Найдите длину отрезка BB_1, если АВ=8 см, АС : CC_1 = 2 : 3.

Вариант 4

1. Сформулируйте теорему о прямой и точке.
2. Какие плоскости называются параллельными?
3. Дана плоскость β и прямые а, ви с, причём две из трёх данных прямых параллельны. Назовите параллельные прямые, если прямаяа лежитв плоскостиβ, а прямые в и спересекаютплоскость β.Сделайте рисунок и прокомментируйте его с помощью математических знаков.
4. Через концы отрезка АВ и его середину М отрезка АВ проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость α в точках A_1, B_1 и M_1. Найти длину отрезка MM_1, если отрезок АВ не пересекает плоскость α и если AA_1=12м, BB_1=8м.
5. Через конец А отрезка АВ проведена плоскость. Через конец В и точку С этого отрезка проведены параллельные прямые B_1 и C_1. Найдите длину отрезка BB_1, если CC_1=14 см, АВ : ВС = 10 : 3.

Ответы к контрольной работе №2
«Аксиомы стереометрии. Параллельность прямых и плоскостей»

	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
1	**Стереометрия** – это раздел геометрии, в ко-тором изучаются фигу-ры в пространстве.	Основными фигурами в пространстве являются **точка, прямая** и**плос-кость.**	Через три точки, не ле-жащие на одной пря-мой, можно провести плоскость, и притом только одну.	Через прямую и не ле-жащую на ней точку можно провести плос-кость, и при том только одну.
2	Две прямые в пространс-тве называются **парал-лельными**, если они ле-жат в одной плоскости и не пересекаются.	Прямые, которые не пе-ресекаются и не лежат в одной плоскости, назы-ваются**скрещивающ и-мися**.	**Прямая и плоскость параллельны** – значит, они не пересекаются, то есть не имеют общих точек.	Две плоскости называ-ются**параллельными** , если они не пересека-ются, то есть не имеют общих точек.
3	**а** $a\|\|c$; $в\cap c$; $c\subset\beta$; $a\|\|\beta$	**в** $в\|\|c$; $a\cap в$; $c\subset\beta$; $в\|\|\beta$	**а**и**в**; $c\cap a$ $a\subset\beta$; $в\|\|\beta$; $c\cap\beta$; $a\|\|в$	 **в**и**с** $a\subset\beta$; $в\|\|c$; $\{в;c\}\cap\beta$
4	 ABB_1A_1 – тра-пеция, т.к. $AA_1\|\|BB_1\|\|MM_1$ MM_1- средняя линия; $MM_1=\frac{AA_1+BB_1}{2}=1$	 ABB_1A_1 – тра-пеция, т.к. $AA_1\|\|BB_1\|\|MM_1$ MM_1- средняя линия; $MM_1=\frac{AA_1+BB_1}{2}=1$	 ABB_1A_1 – тра-пеция, т.к. $AA_1\|\|BB_1\|\|MM_1$ MM_1- средняя линия; $MM_1=\frac{AA_1+BB_1}{2}=1$	 ABB_1A_1 – тра-пеция, т.к. $AA_1\|\|BB_1\|\|MM_1$ MM_1- средняя линия; $MM_1=\frac{AA_1+BB_1}{2}=1$
5	 $\triangle ABB_1\infty\triangle ACC_1$ $\frac{BB_1}{CC_1}=\frac{AB}{AC}$ $BB_1=\frac{CC_1\cdot AB}{AC}=\frac{21\cdot}{3}$	 $\triangle ABB_1\infty\triangle ACC_1$ $\frac{BB_1}{CC_1}=\frac{AB}{AC}$ $BB_1=\frac{CC_1\cdot AB}{AC}=\frac{26\cdot}{13}$	 $\triangle ABB_1\infty\triangle ACC_1$ $\frac{BB_1}{CC_1}=\frac{AB}{AC}$ $BB_1=\frac{CC_1\cdot AB}{AC}=\frac{3\cdot 8}{2}$	 $\triangle ABB_1\infty\triangle ACC_1$ $\frac{BB_1}{CC_1}=\frac{AB}{AC}$ $BB_1=\frac{CC_1\cdot AB}{AC}=\frac{14\cdot}{7}$

Контрольная работа

«МНОГОГРАННИКИ»

Вариант 1

1. Дайте определение прямой призмы.
2. Что такое параллелепипед?
3. Что такое многогранник?
4. Задача: У параллелепипеда три грани имеют площади 2м^2, 4 м^{2}и 5 м^2. Чему равна полная поверхность параллелепипеда?
5. Задача: Основание пирамиды – прямоугольник со сторонами 9 и 12 см, все боковые рёбра равны 12,5 м. Найдите объём пирамиды.

Вариант 2

1. Дайте определение правильной призмы.
2. Что такое куб?
3. Чем является точка пересечения диагоналей параллелепипеда?
4. Задача: У параллелепипеда три грани имеют площади 3 $м^2$, 6 $м^2$ и 7 $м^2$. Чему равна полная поверхность параллелепипеда?
5. Задача: Боковые рёбра наклонной треугольной призмы равны 15 м, а расстояния между содержащими их параллельными прямыми 26 м, 25 м и 17 м. Найдите объём призмы.

Вариант 3

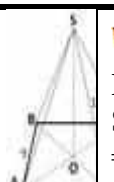
1. Дайте определение правильной пирамиды.
2. Какой многогранник называется правильным?
3. Что такое линейные размеры прямоугольного параллелепипеда?
4. Задача: Измерения прямоугольного параллелепипеда 15 м, 50 м и 36 м. Найдите ребро равновеликого ему куба.
5. Задача:Высота правильной четырёхугольной пирамиды равна 7 см, а сторона основания 8 см. Найдите боковое ребро.

Вариант 4

1. Дайте определение апофемы правильной пирамиды.
2. Какой параллелепипед называется прямоугольным?
3. Чему равна боковая поверхность прямой призмы?
4. Задача:Найдите диагонали прямоугольного параллелепипеда по трём его измерениям: 2 см, 3 см, 6 см.
5. Задача: Основание пирамиды – прямоугольник со сторонами 6 см и 8 см. Каждое боковое ребро пирамиды равно 13 см. Вычислите высоту пирамиды.

Ответы к контрольной работе № 4 «Многогранники»

№ варианта № задания	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
1.	Призма называется прямой, если её боковые рёбра перпендикуляр ны основаниям.	Прямая призма называется правильной, если её основания являются правильными многоугольниками.	Пирамида называ-ется правильной, если её основанием является правиль-ный многоуголь-ник, а основание высоты совпадает с центром этого мно-гоугольника.	Высота боковой грани правильной пирамиды, проведённая из её вершины, называется апофемой.

2.	Если основания призмы есть параллелограмм, то она называется параллелепипедом.	Прямоугольный параллелепипед, у которого все рёбра равны, называется кубом.	Выпуклый многогранник называется правильным, если его грани являются правильными многоугольникам и с одним и тем же числом сторон и в каждой вершине многогранника сходится одно и то же число рёбер.	Прямой параллелепипед, у которого основанием является прямоугольник, называется прямоугольным параллелепипедом.
3.	Многогранник – это такое тело, поверхность которого состоит из конечного числа плоских многоугольников.	Точка пересечения диагоналей параллелепипеда является его центром симметрии.	Длины непараллельных рёбер прямоугольного параллелепипеда называют его линейными размерами.	Боковая поверхность прямой призмы равна произведению периметра основания на высоту призмы, т.е. на длину бокового ребра.
4.	$S_п$=2(2+4+5)= =**22см^2**.	$S_п$=2(3+6+7)= =**32см^2**.	$V_п$= $V_к$ $V_п$=abc=15·50·36 $V_к=a^3$ ⇒ $a=\sqrt[3]{15\cdot 50\cdot 36}=$ $=\sqrt[3]{(5\cdot 2\cdot 3)^3}=30$	$d^2=a^2+b^2+c^2=$ $=2^2+3^2+6^2=49$ ⇒ $d=\sqrt{49}=$ **7(см)**
5.	 $V=\frac{1}{3}S$ H $S_{осн.}$= =9•12 = = 108см^2 BD= $\sqrt{9^2+12^2}=$ $\sqrt{225}=$ =15(см) OD= $\frac{1}{2}$BD=7, 5 см	 V=$S_{осн.}$·l $S_{осн.}$= $=\sqrt{p(p-a)(p-b)(p-$ $p=\frac{26+25+17}{32}=34$; $S_{осн.}$= . $=\sqrt{34(34-26)(34-2}$ = =204; V=204·15=**3060(см^3)**	 $BD=\sqrt{2AB^2}=\sqrt{2}$ OD=$\frac{1}{2}$BD=$4\sqrt{2}$ $SD=\sqrt{SO^2+OD^2}$ $=\sqrt{49+32}=$ **9**(см	 SO=h AC=BD= = $\sqrt{AD^2+CD^2}$ = =10 (см) OD=$\frac{1}{2}$BD= 5 см SO= $\sqrt{SD^2-OD^2}=$

	SO= $\sqrt{SD^2 - OD^2}$= $=\sqrt{12{,}5^2 - 7{,}5^2}$ $=\sqrt{100}$= =10(см) $V = \frac{1 \cdot 108}{3} \cdot 10$ = =**360(см^3)**.			= $\sqrt{169 - 25}$ = $\sqrt{144}$ = = **12 см**.

Контрольная работа

«ТЕЛА ВРАЩЕНИЯ»

Вариант 1

6. Дайте определение цилиндра. Нарисуйте цилиндр, укажите его образующую, радиус и осевое сечение.
7. Какой конус называется прямым? Сделать рисунок.
8. Какая плоскость называется диаметральной плоскостью шара? Что такое большой круг? Сделать рисунок.
9. Задача: Куча щебня имеет коническую форму, радиус основания которой 4 м , а образующая 5 м. Найдите объём щебня.
10. Задача: Найти площадь сечения шара радиусом 25 см плоскостью, проведённой на расстоянии 20 см от центра шара.

Вариант 2

1. Дайте определение конуса. Нарисуйте конус, укажите его образующую, радиус, высоту и осевое сечение.
2. Какой цилиндр называется прямым? Сделать рисунок.
3. Какая плоскость называется касательной к шару? Сделать рисунок.
4. Задача:Объём шара равен 288π см^3. Найдите площадь поверхности шара.
5. Задача: Площадь боковой поверхности конуса равна 15π см^2, а площадь его основания на 6πсм^2 меньше. Найдите объём конуса.

Вариант 3

1. Дайте определение шара. Нарисуйте шар, укажите его центр, радиус.
2. Укажите виды сечений цилиндра и сделайте рисунки.
3. Какая фигура получится при вращении равнобедренного треугольника вокруг его оси симметрии? Сделайте рисунок.
4. Задача:Радиус цилиндра равен 5 см, площадь боковой поверхности вдвое больше площади основания. Найдите объём цилиндра.
5. Задача: Плоскость проходит на расстоянии 6 см от центра шара. Радиус сечения равен 8 см. Найдите площадь поверхности шара.

Вариант 4

1. Почему шар является телом вращения. Сделайте рисунок. Дайте определение сферы.
2. Что такое усечённый конус? Сделать рисунок.

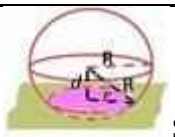
3. Какая фигура получится при вращении прямоугольника вокруг его оси симметрии? Сделайте рисунок.

4. Задача: Площадь осевого сечения цилиндра равна 64 см^2. Найдите площадь его боковой поверхности.

5. Задача: Найти объём тела, полученного при вращении прямоугольного треугольника с гипотенузой 24 см и острым углом 30^0 вокруг меньшего катета.

Ответы к контрольной работе № 5 «Тела вращения»

№ варианта № задания	Вариант 1	
6.	**Цилиндром** называется тело, которое состоит из двух кругов (**оснований**), не лежащих в одной плос-кости и совмещаемых параллельным переносом, и всех отрезков (**образующих**), соединяю-щих соответствующие точки этих кругов. 	**Конусом** называется тело, которое состо-ит из кр круга,- **вершины конуса** и всех отрезков (**обра-** 
7.	**Конус** называется **прямым**, если прямая, соединяющая вершину конуса с центром основания, перпендикулярна плоскости основания. 	**Цилиндр** называется **прямым**, если его образу
8.	Плоскость, проходящая через центр шара, называется **диаметральной**. 	 Плоскость, проходящая через точ-к дённому в точку **А**, на-зывается**касательной пл**
9.	 $V = \frac{1}{3}\pi R^2 H$ Н $= \sqrt{l^2 - R^2} = 3;\ V = \frac{1}{3}\pi 4^2 3$	$S_п$=4πR^2 $S_п = 4\pi R^2; V = \frac{4}{3}\pi R^3$

		$R = \sqrt[3]{\frac{3V}{4\pi}} = 6; S_п = 144\pi$ см^2
10.	 $S_{сеч}= \pi r^2$ $r^2 = R^2-d^2=$ 625-400=225 $S_{сеч}= 225\pi$см^2	 $V = \frac{1}{3}\pi R^2 H$ $S_{осн} = S_б - 6\pi = 15\pi$ - $\frac{S_б}{\pi} = 5; H = \sqrt{l^2 - R^2} = 4;$ $V = \frac{1}{3}\pi 3^2 4 = 12\pi$ см^3

Тесты по теме:
«Аксиомы стереометрии и их простейшие следствия. Параллельность прямых и плоскостей»

ВАРИАНТ № 1

Задание	Вариант ответа
1.Продолжи предложение: Стереометрия – это раздел геометрии, в котором изучаются фигуры….	а) на плоскости; б) в пространстве; в) на прямой.
2. Какие прямые в пространстве называются параллельными?	а) если ни лежат в одной плоскости и не пересекаются; б) если они лежат в одной плоскости и пересекаются; в) если они лежат в разных плоскостях и не пересекаются.
3. На рис.1 скрещивающимися являются прямые:	а) АВ и $ВВ_1$; б) АВ и $Д_1С_1$; в) АВ и $А_1Д_1$.
4. Записать, используя математическую символику: ___Плоскость αпересекает плоскость βпо прямойа.	а) α β=a; б) α∩β=a; в) αЄ β=a.
5. Как прочесть запись: [АВ] a; a Є α ?	а) отрезок АВ принадлежит прямой а, не лежащей в плоскости α; б) отрезок АВ лежит на прямой а, не принадлежащей плоскости α; в) точки А и В лежат на прямой а, не принадлежащей плоскости α;
6. Точки А, В, С и Д не лежат в одной плоскости	а) прямые АВ и СД пересекаются; б) прямые АВ и СД не пересекаются.

7. Прямые АВ и СД не лежат в одной плоскости	а) прямые АС и ВД не лежат в одной плоскости; б) прямые АС и ВД лежат в одной плоскости;
8. Может ли при параллельном проектировании параллелограмма получиться трапеция?	а) может, так как при параллельном проектировании параллельность не сохраняется; б) не может, так как при параллельном проектировании параллельность сохраняется.
9. Через точки А, В и середину М отрезка АВ проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость αв точкахA_1, B_1, M_1соответственно. Найти отрезок M_1M_1, если А A_1=3м; BB_1=17м, причем АВ не пересекаетплоскость α.	а) M_1M_1=10 м; б) $M_1M_1=6^2/_3$ м; в) M_1M_1=20м.
10.Дано: ΔАВС; α||АВ; АС∩ α= A_1; ВС∩ α=B_1; АВ=15 см; AA_1: АС=2:3. Найти A_1B_1-?	а) A_1B_1=45 см; б) A_1B_1= 5 см; в) A_1B_1=10 см.

ВАРИАНТ № 2

Задание	Вариант ответа
2.Продолжи предложение: Основными фигурами в пространстве являются….	а) точка и прямая; б) точка и плоскость; в) точка, прямая и плоскость.
2. Какие прямые называются скрещивающимися?	а) прямые, которые не пересекаются и не лежат в одной плоскости; б) прямые, которые пересекаются и лежат в одной плоскости; в) прямые, которые не пересекаются и лежат в одной плоскости.
3. На рис.1 параллельными являются прямые:	а) A_1A и ВС; б) A_1 $Д_1$ и ВС; в) A_1 B_1 и BC_1.
4. Записать, используя математическую символику: Прямая а пересекает плоскость α в точке А.	а) а α=А; б) а α=А; в) а∩α=А.
5. Как прочесть запись: {А;В} Єа; а α ?	а) отрезок АВ принадлежит прямой а, лежащей в плоскости α; б) точки А и В принадлежат прямой а, которая лежит в плоскости α; в) точки А и В лежат на прямой а, не принадлежащей плоскости α;
6. Могут ли прямые а и в пересекаться? с||в.	а) нет; б) могут.
7. Четыре точки не лежат в одной плоскости. Могут ли какие-нибудь три из них лежать на одной прямой?	а)могут; б) не могут.

8. Может ли проекция параллелограмма при параллельном проектировании быть квадратом?	а) может, так как при параллельном проектировании параллельность сохраняется; б) не может, так как при параллельном проектировании параллельность не сохраняется.
9. Через точки А, В и середину М отрезка АВ проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость αв точкахA_1, B_1, M_1соответственно. Найти отрезок M_1M_1, если А A_1=13м; BB_1=7м, причем АВ не пересекает плоскость α.	а) $M_1M_1=2^1/_7$ м; б) M_1M_1=20 м; в) M_1M_1=10м.
10.Дано: ΔАВС; α||АВ; АС∩ α= A_1; ВС∩ α=B_1; АВ=8 см; AA_1: АС=5:3. Найти A_1B_1-?	а) A_1B_1=1 см; б) A_1B_1= 3 см; в) A_1B_1=4 см.

ВАРИАНТ № 3

Задание	Вариант ответа
3.Продолжи предложение: В стереометрии свойства геометрических фигур устанавливаются путём доказательства соответствующих….	а) аксиом; б) теорем; в) задач.
2. Что значит: прямая и плоскость параллельны?	а) прямая и плоскость не пересекаются; б) прямая и плоскость пересекаются и лежат в одной плоскости; в) прямая и плоскость не пересекаются, то есть не имеют общих точек.
3. На рис.1 скрещивающимися являются прямые:	а) A_1А и ВС; б) A_1 $Д_1$ и ВС; в) A_1 B_1 и АВ.
4. Записать, используя математическую символику: Плоскость αпересекает плоскость β по прямой с.	а) α β=с; б) α β =с; в) α ∩β =с.
5. Как прочесть запись: [ВС] Є с; с α ?	а) отрезок ВС принадлежит прямой с, лежащей в плоскости α; б) точки С и В принадлежат прямой с, которая лежит в плоскости α; в) точки А и В лежат на прямой с, не принадлежащей плоскости α;
6. Точки К, L, М и N не лежат в одной плоскости	а) прямые KL и MN пересекаются; б) прямые KL и MN не пересекаются.
7.Плоскостиα и β параллельны плоскости γ. Могут ли плоскости α и β пересекаться?	а) могут; б) не могут.

8.Дана параллельная проекция треугольника. Чем изображается проекция средней линии треугольника?	а) средней линией, так как при параллельном проектировании сохраняется отношение отрезков; б) средней линией, так как при параллельном проектировании не сохраняется отношение отрезков.
9. Через точки А, В и середину М отрезка АВ проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость αв точкахA_1, B_1, M_1соответственно. Найти отрезок M_1M_1, если А A_1=25дм; BB_1=5дм, причем АВ не пересекает плоскость α.	а) M_1M_1=5 дм; б) M_1M_1=30 дм; в) M_1M_1=15 дм.
10.Дано: ΔАВС; α||АВ; АС∩ α= A_1; ВС∩ α=B_1; АВ=24 см; AA_1: АС=5:1. Найти A_1B_1-?	а) A_1B_1=6 см; б) A_1B_1= 3 см; в) A_1B_1=4 см.

Ключ к тесту по теме:
«Аксиомы стереометрии и их простейшие следствия. Параллельность прямых и плоскостей»:

ВАРИАНТ № 1: б, а, в, б, б, б, а, б, а, б
ВАРИАНТ № 2: в, а, б, в, б, а, б, а, в, б.
ВАРИАНТ № 3: б, в, а, в, а, б, б, а, в, в.

Математический диктант «ВЕКТОРЫ В ПРОСТРАНСТВЕ»
(на 10 – 15 минут)

Вариант № 1

1. Что называется, вектором в пространстве?
2. Дайте определение действий над векторами: скалярного произведения.
3. Дайте определение координат вектора с началом в точке $A_1(x_1; y_1;z_1)$ и концом в точке $A_2(x_2; y_2;z_2)$.
4. Какие вектора называются равными.
5. Какие вектора называются противоположно направленными?

Вариант № 2

1. Какие вектора называются коллинеарными?
2. Что такое абсолютная величина вектора?
3. Какие вектора называются одинаково направленными?
4. Дайте определение действий над векторами: сложения и умножения.
5. Что такое нулевой вектор?

ОТВЕТЫ
на математический диктант
«ВЕКТОРЫ В ПРОСТРАНСТВЕ»

№ варианта № задания	Вариант № 1	Вариант № 2

1.	Вектором в пространстве называется направленный отрезок.	Два ненулевых вектора называются коллиниарными, если они лежат на одной прямой или на параллельных прямых.
2.	Скалярным произведением векторов $(\overline{a_1; a_2; a_3})$ и $(\overline{в_1; в_2; в_3})$ называется число $a_1в_1 + a_2в_2 + a_3в_3$. $\bar{a}.\bar{в} = \lvert\bar{a}\rvert.\lvert\bar{в}\rvert cos\ \varphi$.	Абсолютной величиной вектора $\lvert\overline{AB}\rvert$ называют число $\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$.
3.	Координатами вектора с началом в точке $A_1(x_1; y_1; z_1)$ и концом в точке $A_2(x_2; y_2; z_2)$ называются числа $x_2 - x_1$; $y_2 - y_1$; $z_2 - z_1$.	Векторы $\overline{AB}$ и $\overline{CD}$ называются одинаково направленными, если полупрямые AB и CD одинаково направлены.
4.	Вектора называются равными, если они сонаправлены и их длины равны (если они совмещаются параллельным переносом). У равных векторов соответствующие координаты равны.	Суммой векторов $\bar{a}(a_1; a_2; a_3)$ и $\bar{в}(в_1; в_2; в_3)$ называют вектор $\bar{c}\ (a_1 + в_1; a_2 + в_2; a_3 + в_3)$. Произведением вектора $\bar{a}(a_1; a_2; a_3)$ на число λ называется вектор $\lambda\bar{a} = (\overline{\lambda a_1; \lambda a_2; \lambda a_3})$. Если λ>0,то направление совпадает с направлением вектора $\bar{a}$; если λ<0, то направление противоположно направлению вектора $\bar{a}$.
5.	Векторы $\overline{AB}$ и $\overline{CD}$ называются противоположно направленными, если полупрямые AB и CD противоположно направлены.	Любая точка в пространстве может рассматриваться как вектор. Такой вектор называется нулевым.

«Декартовы координаты и векторы в пространстве»

Вариант № 1

6. Сторона равностороннего треугольника равна 12 см. Найти площадь его ортогональной проекции на плоскость, которая образует с плоскостью треугольника угол $30°$.

7. Даны точки A(0;0;7), B(1;4;2), C(0;4;5), D(4;2;0). Какие из этих точек лежат: 1) в плоскости xy; 2) на оси z; 3) в плоскости yz.

8. Докажите, что четырёхугольник ABCD с вершинами в точках A(0;2;-3), B(-1;1;1), C(2;-2;-1), D(3;-1;-5).

4. Даны точки $A(3; -1; 2)$ и $B(5; 1; 1)$. Найдите координаты и модуль вектора $\overline{AB}$.

5. Даны точки A(1;-1;3), B(3;-1;1) и C(-1;1;3). Вычислите угол между векторами $\overline{AB}$ и $\overline{CB}$.

Вариант № 2

1. Дан прямоугольный треугольник с катетами 6 и 9 см. Найти площадь его ортогональной проекции на плоскость, которая образует с плоскостью $треугольникаугол\circ 60°$.

2. Даны точки A(0;6;0), B(0;3;3), C(3;4;8), D(1;0;9). Какие из этих точек лежат: 1) в плоскости xz; 2) на оси y; 3) в плоскости yz.

3. Докажите, что четырёхугольник ABCD с вершинами в точках A(2;1;3), B(1;0;7), C(-2;1;5), D(-1;2;1).

4. $ДаныточкиA(3;-1;2)иB(5;1;1).Найдитекоординатыимодульвектора\overline{BA}.$

5. Даны точки A(1;3;0), B(2;3;-1) и C(1;2;-1). Вычислите угол между векторами $\overline{CA}и\overline{CB}$.

Вариант № 2

1. Дан прямоугольный треугольник с катетами 6 и 9 см. Найти площадь его ортогональной проекции на плоскость, которая образует с плоскостью $треугольникаугол\circ 60°$.

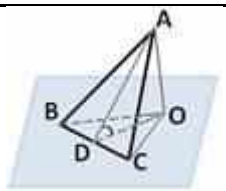
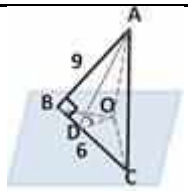
2. Даны точки A(0;6;0), B(0;3;3), C(3;4;8), D(1;0;9). Какие из этих точек лежат: 1) в плоскости xz; 2) на оси y; 3) в плоскости yz.

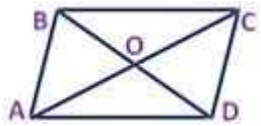
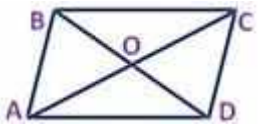
3. Докажите, что четырёхугольник ABCD с вершинами в точках A(2;1;3), B(1;0;7), C(-2;1;5), D(-1;2;1).

4. $ДаныточкиA(3;-1;2)иB(5;1;1).Найдитекоординатыимодульвектора\overline{BA}.$

5. Даны точки A(1;3;0), B(2;3;-1) и C(1;2;-1). Вычислите угол между векторами $\overline{CA}и\overline{CB}$.

ОТВЕТЫ
«Декартовы координаты и векторы в пространстве»

№ варианта **№ задания**	**Вариант № 1**	**Вариант № 2**
6.	 $S_{\Delta BOC}=$ $S_{\Delta ABC}\cdot\cos\varphi$ $S_{\Delta ABC}=$ $\frac{a^2\sqrt{3}}{4}\Rightarrow$ $S_{\Delta BOC}=\frac{12^2\sqrt{3}}{4}\cdot\cos 30°=36\sqrt{3}\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}$ **=54(см^2)**	 $S_{\Delta BOC}=$ $S_{\Delta ABC}\cdot\cos\varphi$ $S_{\Delta ABC}=\frac{ab}{2}$ $=\frac{6\cdot 9}{2}=27$ $S_{\Delta BOC}=27\cdot\cos 60°=27\cdot\frac{1}{2}=$ **13,5(см^2)**
7.	1) в xy:**D**; 2) на оси z:**A**; 3) в yz: **A**; **C**.	1) в xz:**D**; 2) на оси y:**A**; 3) в yz: **A**; **B**.
8.	Воспользуемся формулами для координат середины отрезка в пространстве.	Воспользуемся формулами для координат середины отрезка в пространстве.

	 AC: x= $\frac{0+2}{2}=1$; y= $\frac{2-2}{2}=0$; z= $\frac{-3-1}{2}=-2$. BD: x= $\frac{-1+3}{2}=1$; y= $\frac{1-1}{2}=0$; z= $\frac{1-5}{2}=-2$. Координаты середины отрезков AC и BD совпадают, поэтому диагонали AC и BD четырёхугольника ABCD пересекаются и точкой пересечения делятся пополам, следовательно четырёхугольник ABCD – параллелограмм.	 AC: x= $\frac{2-2}{2}=0$; y= $\frac{1+1}{2}=1$; z= $\frac{3+5}{2}=4$. BD: x= $\frac{1-1}{2}=0$; y= $\frac{0+2}{2}=1$; z= $\frac{7+1}{2}=4$. Координаты середины отрезков AC и BD совпадают, поэтому диагонали AC и BD четырёхугольника ABCD пересекаются и точкой пересечения делятся пополам, следовательно четырёхугольник ABCD – параллелограмм.
9.	$\overline{AB}$: 5 – 3 = **2**; 1 – (-1) = **2**; 1 - 2 = **-1**. $\lvert\overline{AB}\rvert=\sqrt{2^2+2^2+(-1)^2}=\mathbf{3}$.	$\overline{BA}$: 3 – 5 = **-2**; -1 – 1 = **-2**; 2 – 1 = **1**. $\lvert\overline{BA}\rvert=\sqrt{(-2)^2+(-2)^2+1^2}=\mathbf{3}$.
10.	$\overline{AB}$: 3-1 = **2**; -1 – (-1) = **0**; 1 – 3 = **-2**. $\overline{CB}$: 3 – (-1) = **4**; -1 – 1 = **-2**; 1 – 3 = **-2**. $\cos\varphi=\frac{\overline{AB}\cdot\overline{CB}}{\lvert\overline{AB}\rvert\cdot\lvert\overline{CB}\rvert}=$ $=\frac{2\cdot(-4)+0\cdot0+(-2)\cdot2}{\sqrt{2^2+0^2+(-2)^2}\cdot\sqrt{4^2+(-2)^2+(-}}$ $=\frac{12}{8\sqrt{3}}=\frac{3}{2\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{2}\Rightarrow\boldsymbol{\varphi=30°}$.	$\overline{CA}$: 1 – 1 = **0**; 3 – 2 = **1**; 0 – (-1) = **1**. $\overline{CB}$: 1 – 2 = **-1**; 3 – 2 = **1**; -1 – (-1) = **0**. $\cos\varphi=\frac{\overline{CA}\cdot\overline{CB}}{\lvert\overline{CA}\rvert\cdot\lvert\overline{CB}\rvert}=$ $=\frac{0\cdot(-1)+1\cdot1+1\cdot0}{\sqrt{0^2+1^2+1^2}\cdot\sqrt{(-1)^2+1^2+(}}$ $=\frac{1}{2}\Rightarrow\boldsymbol{\varphi=60°}$.

Список использованной литературы

1. Алгебра и начала математического анализа. 10 – 11 классы. В 2 ч. Ч.2. Задачник для общеобразовательных учреждений (базовый уровень). А.Г. Мордкович – М.: Мнемозина, 2017.
2. Алгебра и начала математического анализа. 10 – 11 классы: учебник для общеобразовательных учреждений: базовый уровень. Ш.А. Алимов – М.: Просвещение, 2018.
3. Александров А.Д. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: углубл. уровень/ А.Д. Александров, А.Л. Вернер, В.И. Рыжик. – М.: Просвещение, 2017. – 271 с.
4. Александров А.Д. Математика: алгебра и начала математического анализа,геометрия. Геометрия 11 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: углубл. уровень/ А.Д. Александров, А.Л. Вернер, В.И. Рыжик. – М.: Просвещение, 2018– 272 с.
5. Башмаков М.И. Математика. Задачник: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования/ М.И. Башмаков. – 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2017. – 416 с.
6. Башмаков М.И. Математика: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/ М.И. Башмаков. – 9-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2017. – 256 с.
7. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / [С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин]. – М.: Просвещение, 2017. – 431 с.
8. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / [С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин]. – М.: Просвещение, 2018. – 464 с.
9. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10–11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / [Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.]. – М.: просвещение, 2017. – 255 с.

10. Пратусевич М.Я. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: углубл. уровень/ М.Я. Пратусевич, К.М. Столбов, А.Н. Головин. – М.: Просвещение, 2017. – 415 с.
11. Пратусевич М.Я. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: углубл. уровень/ М.Я. Пратусевич, К.М. Столбов, А.Н. Головин. – М.: Просвещение, 2017. – 463 с.
12. http://siblec.ru - Справочник по Высшей математике
13. Exponenta.ru http://www.exponenta.ru Компания Softline. Образовательный математический сайт. Материалы для студентов: задачи с решениями, справочник по математике, электронные консультации.
14. Вся элементарная математика: Средняя математическая интернет-школа http://www.bymath.net
15. Математика для поступающих в вузы
16. http://www.matematika.agava.ru
17. Математика в Открытом колледже http://www.mathematics.ru
18. Math.ru: Математика и образование http://www.math.ru
19. Московский центр непрерывного математического образования (МЦНМО) http://www.mccme.ru
20. Allmath.ru — вся математика в одном месте http://www.allmath.ru
21. http://matclub.ru - Высшая математика, лекции, курсовые, примеры решения задач, интегралы и производные, дифференцирование, производная и первообразная, ТФКП, электронные учебники.
22. Математика on-line: справочная информация в помощь студенту
23. http://www.mathem.h1.ru
24. http://www.fxyz.ru/ - Интерактивный справочник формул и сведения по алгебре, тригонометрии, геометрии, физике.
25. http://maths.yfa1.ru - Справочник содержит материал по математике (арифметика, алгебра, геометрия, тригонометрия).