Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА и ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ при ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ОМСКИЙ ФИЛИАЛ

Бахта Андрей Сергеевич

Подписано цифровой подписью: Бахта Андрей Сергеевич
Дата: 2022.12.16 21:05:08 +06'00'

УТВЕРЖДЕНО
Педагогическим советом
Омского филиала РАНХиГС
(в составе ППССЗ)
Протокол № 4
от 26 января 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОУП.06 МАТЕМАТИКА: АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА; ГЕОМЕТРИЯ

(индекс, наименование дисциплины, в соответствии с учебным планом)

38.02.06 Финансы

(код, наименование направления подготовки (специальности)

Финансист

(квалификация)

очная

(форма(ы) обучения)

Омск, 2022 г

Разработчик:

Трушакова Е.А. – преподаватель Омского филиала РАНХиГС

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы	4
2. Структура и содержание учебной дисциплины	6
3. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по учебной дисциплине и материалы текущего контроля успеваемости обучающихся	17
4. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	30
5. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы	31
Приложение 1 Комплект учебно-методической документации по промежуточной аттестации	32
Приложение 2 Комплект учебно-методической документации по текущему контролю успеваемости	59

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 38.02.06 Финансы для получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учётом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой специальности профессионального образования

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия» изучается в общеобразовательном цикле учебного плана ППССЗ СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования, входит в состав общеобразовательных учебных дисциплин, формируемых из обязательных предметных областей ФГОС среднего общего образования, для специальности 38.02.06 Финансы

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

Цели учебной дисциплины:

1) общее представление об идеях и методах математики;
2) интеллектуальное развитие;
3) овладение необходимыми конкретными знаниями и умениями;
4) воспитательное воздействие.

Освоение содержания учебной дисциплины «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия» обеспечивает достижение студентами следующих ***результатов***:

- ***личностных*:**

− сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики;

− понимание значимости математики для научно-технического прогресса, сформированность отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей;

− развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;

− овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественно-научных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;

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

− готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;

− готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

− отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

- ***метапредметных:***

− умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

− умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

− владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

− готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

− владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

− владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств для их достижения;

− целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира;

- ***предметных:***

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

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

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

− владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

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

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

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

− владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем часов**
Объем образовательной программы	**258**
в том числе:	
теоретическое обучение	138
практические занятия	108
консультации	4
Промежуточная аттестация в форме экзамена	**8**

2.2. Содержание учебной дисциплины

* - В программе курсивом выделен материал, который при изучении математики как профильного учебного предмета контролю не подлежит

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
1	2	3
Введение	**Содержание учебного материала:**	2
	Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Цели и задачи изучения математики при освоении профессий СПО и специальностей СПО.	
	Характеристика основных видов учебной деятельности студентов (на уровне учебных действий)	
	Ознакомление с ролью математики в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Ознакомление с целями и задачами изучения математики при освоении профессий СПО и специальностей СПО	
Тема 1. Развитие понятия о числе	**Содержание учебного материала:**	6
	Целые и рациональные числа. Действительные числа. *Приближенные вычисления*. *Комплексные числа.*	
	Практические занятия:	4
	Выполнение действий над целыми, рациональными, действительными, комплексными числами.	
	Характеристика основных видов учебной деятельности студентов (на уровне учебных действий)	
	Выполнение арифметических действий над числами, сочетая устные и письменные приемы. Нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной); сравнение числовых выражений.Нахождение ошибок в преобразованиях и вычислениях.	
Тема 2. Корни, степени и логарифмы	**Содержание учебного материала:**	18
	Корни и степени. Корни натуральной степени из числа и их свойства. Степени с рациональными показателями, их свойства.Степени с действительными показателями. *Свойства степени с действительным показателем*.**Логарифм. Логарифм числа.** Основное логарифмическое тождество.Десятичные и натуральные логарифмы. Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию.**Преобразование алгебраических выражений.** Преобразование рациональных, иррациональных степенных, показательных и логарифмических выражений.	
	Практические занятия:	12
	Арифметические действия над числами, нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной), сравнение числовых выражений.Вычисление и сравнение корней. Выполнение расчетов с радикалами.Решение иррациональных уравнений. Нахождение значений степеней с рациональными показателями. Сравнение степеней. Преобразования выражений, содержащих степени. Решение показательных уравнений.Решение прикладных задач.Нахождение значений логарифма по произвольному основанию. Переход от одного основания к другому. Вычисление и сравнение логарифмов. Логарифмирование и потенцирование выражений.Приближенные вычисления и решения прикладных задач. Решение логарифмических уравнений.	
	Характеристика основных видов учебной деятельности студентов (на уровне учебных действий)	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
1	2	3
	Ознакомление с понятием корня *n*-й степени, свойствами радикалов и правилами сравнения корней. Формулирование определения корня и свойств корней. Вычисление и сравнение корней, выполнение прикидки значения корня. Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих радикалы. Выполнение расчетов по формулам, содержащим радикалы, осуществляя необходимые подстановки и преобразования. Определение равносильности выражений с радикалами. Решение иррациональных уравнений. Ознакомление с понятием степени с действительным показателем. Нахождение значений степени, используя при необходимости инструментальные средства. Записывание корня *n*-й степени в виде степени с дробным показателем и наоборот. Формулирование свойств степеней. Вычисление степеней с рациональным показателем, выполнение прикидки значения степени, сравнение степеней. Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих степени, применяя свойства. Решение показательных уравнений. Ознакомление с применением корней и степеней при вычислении средних, делении отрезка в «золотом сечении». Решение прикладных задач на сложные проценты Выполнение преобразований выражений, применение формул, связанных со свойствами степеней и логарифмов. Определение области допустимых значений логарифмического выражения. Решение логарифмических уравнений	
Тема 3. Прямые и плоскости в пространстве	**Содержание учебного материала:**	**16**
	Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей. Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости. Параллельное проектирование. *Площадь ортогональной проекции*. Изображение пространственных фигур	
	Практические занятия:	**6**
	Признаки взаимного расположения прямых. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Теоремы о взаимном расположении прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Признаки и свойства параллельных и перпендикулярных плоскостей. Расстояние от точки до плоскости, от прямой до плоскости, расстояние между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве. Параллельное проектирование и его свойства. *Теорема о площади ортогональной проекции многоугольника*. Взаимное расположение пространственных фигур.	
	Характеристика основных видов учебной деятельности студентов (на уровне учебных действий)	
	Формулировка и приведение доказательств признаков взаимного расположения прямых и плоскостей. Распознавание на чертежах и моделях различных случаев взаимного расположения прямых и плоскостей, аргументирование своих суждений. Формулирование определений, признаков и свойств параллельных и перпендикулярных плоскостей, двугранных и линейных углов.	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
1	2	3
	Выполнение построения углов между прямыми, прямой и плоскостью, между плоскостями по описанию и распознавание их на моделях. Применение признаков и свойств расположения прямых и плоскостей при решении задач. Изображение на рисунках и конструирование на моделях перпендикуляров и наклонных к плоскости, прямых, параллельных плоскостей, углов между прямой и плоскостью и обоснование построения. Решение задач на вычисление геометрических величин. Описывание расстояния от точки до плоскости, от прямой до плоскости, между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве. Формулирование и доказывание основных теорем о расстояниях (теорем существования, свойства). Изображение на чертежах и моделях расстояния и обоснование своих суждений. Определение и вычисление расстояний в пространстве. Применение формул и теорем планиметрии для решения задач. Ознакомление с понятием параллельного проектирования и его свойствами. *Формулирование теоремы о площади ортогональной проекции многоугольника*. Применение теории для обоснования построений и вычислений. Аргументирование своих суждений о взаимном расположении пространственных фигур	
Тема 4. Координаты и векторы	**Содержание учебного материала:**	**8**
	Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы, *плоскостии прямой*. Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач.	
	Практические занятия:	**8**
	Векторы. Действия с векторами. Декартова система координат в пространстве. Уравнение окружности, сферы, плоскости. Расстояние между точками. Действия с векторами, заданными координатами. Скалярное произведение векторов. Векторное уравнение прямой и плоскости. Использование векторов при доказательстве теорем стереометрии.	
	Характеристика основных видов учебной деятельности студентов (на уровне учебных действий)	
	Ознакомление с понятием вектора. Изучение декартовой системы координат в пространстве, построение по заданным координатам точек и плоскостей, нахождение координат точек. Нахождение уравнений окружности, сферы, плоскости. Вычисление расстояний между точками. Изучение свойств векторных величин, правил разложения векторов в трехмерном пространстве, правил нахождения координат вектора в пространстве, правил действий с векторами, заданными координатами. Применение теории при решении задач на действия с векторами. Изучение скалярного произведения векторов, векторного уравнения прямой и плоскости. Применение теории при решении задач на действия с векторами, координатный метод, применение векторов для вычисления величин углов и расстояний. Ознакомление с доказательствами теорем стереометрии о взаимном расположении прямых и плоскостей с использованием векторов	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
1	2	3
Тема 5. Многогранники	**Содержание учебного материала:**	**8**
	Вершины, ребра, грани многогранника. *Развертка*. *Многогранные углы*. *Выпуклые многогранники*. *Теорема Эйлера*. Призма. Прямая и *наклонная* призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Сечения куба, призмы и пирамиды. Представление о правильных многогранниках (тетраэдре, кубе, октаэдре, додекаэдре и икосаэдре).	
	Практические занятия:	**4**
	Различные виды многогранников. Их изображения. Сечения, развертки многогранников. Площадь поверхности. Виды симметрий в пространстве. Симметрия многогранников	
	Характеристика основных видов учебной деятельности студентов (на уровне учебных действий)	
	Описание и характеристика различных видов многогранников, перечисление их элементов и свойств. Изображение многогранников и выполнение построения на изображениях и моделях многогранников. Вычисление линейных элементов и углов в пространственных конфигурациях, аргументирование своих суждений. Характеристика и изображение сечения, *развертки многогранников*, вычисление площадей поверхностей. Построение простейших сечений куба, призмы, пирамиды. Применение фактов и сведений из планиметрии. Ознакомление с видами симметрий в пространстве, формулирование определений и свойств. Характеристика симметрии тел вращения и многогранников. Применение свойств симметрии при решении задач. Использование приобретенных знаний для исследования и моделирования несложных задач. Изображение основных многогранников и выполнение рисунков по условиям задач	
Тема 6. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей	**Содержание учебного материала:**	**12**
	Элементы комбинаторики Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний. Решение задач на перебор вариантов. Формула бинома Ньютона. Свойства биноминальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. **Элементы теории вероятностей** Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. *Понятие о независимости событий*. *Дискретная случайная величина, закон ее распределения*. *Числовые характеристики дискретной случайной величины*. *Понятие о законе больших чисел.* **Элементы математической статистики** Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), *генеральная совокупность,выборка*, *среднее арифметическое*, *медиана*. *Понятие о задачах математической статистики*. *Решение практических задач с применением вероятностных методов*.	
	Практические занятия:	**6**
	История развития комбинаторики, теории вероятностей и статистики и их роль в различных сферах человеческой жизнедеятельности. Правила комбинаторики. Решение комбинаторных задач. Размещения, сочетания и перестановки. Бином Ньютона и треугольник Паскаля. Прикладные задачи.	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
1	2	3
	Классическое определение вероятности, свойства вероятностей, теорема о сумме вероятностей. Вычисление вероятностей. Прикладные задачи. Представление числовых данных. Прикладные задачи.	
	Характеристика основных видов учебной деятельности студентов (на уровне учебных действий)	
	Изучение правила комбинаторики и применение при решении комбинаторных задач. Решение комбинаторных задач методом перебора и по правилу умножения. Ознакомление с понятиями комбинаторики: размещениями, сочетаниями, перестановками и формулами для их вычисления. Объяснение и применение формул для вычисления размещений, перестановок и сочетаний при решении задач. Ознакомление с биномом Ньютона и треугольником Паскаля. Решение практических задач с использованием понятий и правил комбинаторики. Изучение классического определения вероятности, свойств вероятности, теоремы о сумме вероятностей. Рассмотрение примеров вычисления вероятностей. Решение задач на вычисление вероятностей событий. Ознакомление с представлением числовых данных и их характеристиками. Решение практических задач на обработку числовых данных, вычисление их характеристик.	
Тема 7.Основы тригонометрии	**Содержание учебного материала:**	**20**
	Основные понятия: Радианная мера угла. Вращательное движение. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. **Основные тригонометрические тождества:** Формулы приведения. Формулы сложения. Формулы удвоения *Формулы половинного угла*. **Преобразования простейших тригонометрических выражений:** Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. *Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента*. **Тригонометрические уравнения и неравенства:** Простейшие тригонометрические уравнения. *Простейшие тригонометрические неравенства.* **Обратные тригонометрические функции.** Арксинус, арккосинус, арктангенс.	
	Практические занятия:	**16**
	Радианный метод измерения углов вращения и связь с градусной мерой. Основные тригонометрические тождества, формулы сложения, удвоения, преобразование суммы тригонометрических функций в произведение, преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Обратные тригонометрические функции: арксинус, арккосинус, арктангенс.	
	Характеристика основных видов учебной деятельности студентов (на уровне учебных действий)	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
1	2	3
	Изучение радианного метода измерения углов вращения и их связи с градусной мерой. Изображение углов вращения на окружности, соотнесение величины угла с его расположением. Формулирование определений тригонометрических функций для углов поворота и острых углов прямоугольного треугольника и объяснение их взаимосвязи Применение основных тригонометрических тождеств для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них Изучение основных формул тригонометрии: формулы сложения, удвоения, преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму и применение при вычислении значения тригонометрического выражения и упрощения его. Ознакомление со свойствами симметрии точек на единичной окружности и применение их для вывода формул приведения Решение по формулам и тригонометрическому кругу простейших тригонометрических уравнений. Применение общих методов решения уравнений (приведение к линейному, квадратному, метод разложения на множители, замены переменной) при решении тригонометрических уравнений. Умение отмечать на круге решения простейших тригонометрических неравенств Ознакомление с понятием обратных тригонометрических функций. Изучение определений арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа, формулирование их, изображение на единичной окружности, применение при решении уравнений	
Тема 8. Функции, их свойства и графики	**Содержание учебного материала:**	**14**
	Функции. Область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами. **Свойства функции.** Монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Арифметические операции над функциями. Сложная функция (композиция). *Понятие о непрерывности функции*. **Обратные функции.***Область определения и область значений обратной функции*. *График обратной функции*. **Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции.** Определения функций, их свойства и графики. Преобразования графиков. Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат.	
	Практические занятия:	**8**
	Примеры зависимостей между переменными в реальных процессах из смежных дисциплин. Определение функций. Построение и чтение графиков функций. Исследование функции. Свойства линейной, квадратичной, кусочно-линейной и дробнолинейной функций. Непрерывные и периодические функции. Свойства и графики синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Обратные функции и их графики. Обратные тригонометрические функции. Преобразования графика функции. Гармонические колебания. Прикладные задачи.	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
1	2	3
	Показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения и *неравенства.*	
	Характеристика основных видов учебной деятельности студентов (на уровне учебных действий)	
	Ознакомлениеспонятием переменной, примерами зависимостей между переменными. Ознакомление с понятием графика, определение принадлежности точки графику функции. Определение по формуле простейшей зависимости, вида ее графика. Выражение по формуле одной переменной через другие. Ознакомление с определением функции, формулирование его. Нахождение области определения и области значений функции Ознакомление с примерами функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин. Ознакомление с доказательными рассуждениями некоторых свойств линейной и квадратичной функций, проведение исследования линейной, кусочно-линейной, дробно-линейной и квадратичной функций, построение их графиков. Построение и чтение графиков функций. Исследование функции. Составление видов функций по данному условию, решение задач на экстремум. Выполнениепреобразований графика функции Изучение *понятия обратной функции*,определение вида и *построение графика обратной функции*, *нахождение ее области определения и области значений*. Применение свойств функций при исследовании уравнений и решении задач на экстремум. Ознакомление с понятием сложной функции. Вычисление значений функций по значению аргумента. Определение положения точки на графике по ее координатам и наоборот. Использование свойств функций для сравнения значений степеней и логарифмов. Построение графиков степенных и логарифмических функций.	
Тема 9. Уравнения и неравенства	**Содержание учебного материала:**	**8**
	Уравнения и системы уравнений. Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические уравнения и системы. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод). **Неравенства.** Рациональные, иррациональные, показательные и *тригонометрические* неравенства. Основные приемы их решения. **Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств.** Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем. **Прикладные задачи** Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений	
	Практические занятия:	**12**
	Корни уравнений. Равносильность уравнений. Преобразование уравнений.Основные приемы решения уравнений. Решение систем уравнений.Использование свойств и графиков функций для решения уравнений и неравенств.	
	Характеристика основных видов учебной деятельности студентов (на уровне учебных действий)	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
1	2	3
	Ознакомление с простейшими сведениями о корнях алгебраических уравнений, понятиями исследования уравнений и систем уравнений. Изучение теории равносильности уравнений и ее применения. Повторение записи решения стандартных уравнений, приемов преобразования уравнений для сведения к стандартному уравнению. Решение рациональных, иррациональных, показательных и тригонометрических уравнений и систем.Использование свойств и графиков функций для решения уравнений. Повторение основных приемов решения систем. Решение уравнений с применением всех приемов (разложения на множители, введения новых неизвестных, подстановки, графического метода).Решение систем уравнений с применением различных способов. Ознакомление с общими вопросами решения неравенств и использование свойств и графиков функций при решении неравенств. Решение неравенств и систем неравенств с применением различных способов. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретирование результатов с учетом реальных ограничений	
Тема 10. Тела и поверхности вращения	**Содержание учебного материала:**	**6**
	Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельныеоснованию.Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере.	
	Практические занятия:	**6**
	Решение задач на определение образующих, высот цилиндра, конуса, на определение площадей оснований, площадей боковых поверхностей цилиндра, конуса, площадей сечений шара, конуса, цилиндра. Симметрия тел вращения.	
	Характеристика основных видов учебной деятельности студентов (на уровне учебных действий)	
	Ознакомление с видами тел вращения, формулирование их определений и свойств.Формулирование теорем о сечении шара плоскостью и плоскости, касательной к сфере.Характеристика и изображение тел вращения, их развертки, сечения. Решение задач на построение сечений, вычисление длин, расстояний, углов, площадей. Проведение доказательных рассуждений при решении задач.Применение свойств симметрии при решении задач на тела вращения, комбинацию тел.Изображение основных круглых тел и выполнение рисунка по условию задачи.	
Тема 11. Начала математического анализа	**Содержание учебного материала:**	**16**
	Последовательности. Способы задания и свойства числовых последовательностей. *Понятие о пределе последовательности*. *Существование предела монотонной ограниченной последовательности*. Суммирование последовательностей.Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. **Производная.** Понятие о производной функции, ее геометрический и физический смысл. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частные. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. *Производные обратной функции и композиции функции*. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком. **Первообразная и интеграл.** Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона—Лейбница. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.	
	Практические занятия:	**18**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
1	2	3
	Числовая последовательность, способы ее задания, вычисления членов последовательности. Предел последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.Производная: механический и геометрический смысл производной.Уравнение касательной в общем виде. Правила и формулы дифференцирования, таблица производных элементарных функций. Исследование функции с помощью производной. Нахождение наибольшего, наименьшего значения и экстремальных значений функции.Интеграл и первообразная. Теорема Ньютона—Лейбница. Применение интеграла к вычислению физических величин и площадей.	
	Характеристика основных видов учебной деятельности студентов (на уровне учебных действий)	
	Ознакомление с понятием числовой последовательности, способами ее задания, вычислениями ее членов. *Ознакомление с понятием предела последовательности*. Ознакомление с вычислением суммы бесконечного числового ряда на примере вычисления суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Решение задач на применение формулы суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии Ознакомление с понятием производной. Изучение и формулирование ее механического и геометрического смысла, изучение алгоритма вычисления производной на примере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной. Составление уравнения касательной в общем виде. Усвоение правил дифференцирования, таблицы производных элементарных функций, применение для дифференцирования функций, составления уравнения касательной. Изучение теорем о связи свойств функции и производной, формулировка их. Проведение с помощью производной исследования функции, заданной формулой. Установление связи свойств функции и производной по их графикам. Применение производной для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума Ознакомление с понятием интеграла и первообразной. Изучение правила вычисления первообразной и теоремы Ньютона—Лейбница. Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции. Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей	
Тема 12. Измерения в геометрии	**Содержание учебного материала:**	**2**
	Объем и его измерение. Интегральная формула объема. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы. Подобие тел. Отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел	
	Практические занятия:	**8**
	Вычисление площадей и объемов.	
	Характеристика основных видов учебной деятельности студентов (на уровне учебных действий)	
	Ознакомление с понятиями площади и объема, аксиомами и свойствами. Решение задач на вычисление площадей плоских фигур с применением соответствующих формул и фактов из планиметрии. Изучение теорем о вычислении объемов пространственных тел, решение задач на применение формул вычисления объемов. Изучение формул для вычисления площадей поверхностей многогранников и тел вращения.	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
1	**2**	**3**
	Ознакомление с методом вычисления площади поверхности сферы. Решение задач на вычисление площадей поверхности пространственных тел	
Контрольная работа		**2**
Всего:		**246**
Консультации		**4**
Промежуточная аттестация в форме экзамена		**8**
Итого		**258**

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ И МАТЕРИАЛЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

3.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости, обучающихся и промежуточной аттестации.

3.1.1. В ходе реализации дисциплины ОУП.06 «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

Тема и/или раздел	Методы текущего контроля успеваемости
Тема 1. Развитие понятия о числе	Тестовые задания Практические задания
Тема 2. Корни, степени и логарифмы	Тестовые задания Практические задания
Тема 3. Прямые и плоскости в пространстве	Тестовые задания Практические задания
Тема 4. Координаты и векторы	Тестовые задания Практические задания
Тема 5. Многогранники	Тестовые задания Практические задания
Тема 6. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей	Тестовые задания Практические задания
Тема 7.Основы тригонометрии	Тестовые задания Практические задания
Тема 8. Функции, их свойства и графики	Тестовые задания Практические задания
Тема 9. Уравнения и неравенства	Тестовые задания Практические задания
Тема 10. Тела и поверхности вращения	Тестовые задания Практические задания
Тема 11. Начала математического анализа	Тестовые задания Практические задания
Тема 12. Измерения в геометрии	Тестовые задания Практические задания

3.1.2. Формы и методы контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
личностные	
– сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики; – понимание значимости математики для научно-технического прогресса, сформированность отношения к	Текущий контроль на практических занятиях, проверка домашних заданий, оценка выполнения индивидуальных заданий, промежуточная аттестация

Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей; − развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования; − овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественно-научных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки; − готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; − готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности; − готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности; − отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;	
метапредметные	
– умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности;	Текущий контроль на практических занятиях, проверка домашних заданий, оценка выполнения индивидуальных заданий, промежуточная аттестация

Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
выбирать успешные стратегии в различных ситуациях; − умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты; − владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; − готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников; − владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства; − владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств для их достижения; − целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира	
предметные	
– сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке; − сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные	Текущий контроль на практических занятиях, проверка домашних заданий, оценка выполнения индивидуальных заданий, промежуточная аттестация

Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий; − владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; − владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств; − сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей; − владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием; − сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин; − владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.	

3.1.3. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации

Экзаменационная работа состоит из двух частей, которые отличаются по содержанию, сложности и числу заданий. Определяющим признаком каждой части работы является форма заданий:

- часть 1 содержит 20 заданий (задания 1–20) с кратким ответом;
- часть 2 содержит 5 заданий (задания 21–25) с развёрнутым ответом.

По уровню сложности задания распределяются следующим образом: задания 1–20 имеют базовый уровень, задания 21–25 – повышенного уровня сложности.

Ответом к каждому из заданий 1–20 является целое число или конечная десятичная дробь, или последовательность цифр. Задание с кратким ответом считается выполненным, если верный ответ записан в бланке ответов.

Задания 21–25 с развёрнутым ответом, предназначены для более точной дифференциации студентов. При выполнении заданий с развёрнутым ответом части 2 экзаменационной работы в бланке ответов должно быть записано полное обоснованное решение и ответ для каждой задачи.

Система оценивания отдельных заданий и экзаменационной работы в целом

Правильное решение каждого из заданий 1–20 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если экзаменуемый дал правильный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби, или последовательности цифр.

Решения заданий 21-25 с развёрнутым ответом оцениваются от 0 до 3 баллов.

Критерии оценки выполнения работы

	Число баллов, необходимое для получения оценки
«3» (удовлетворительно)	13-16
«4» (хорошо)	17-23 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	24-35 (не менее двух заданий из дополнительной части)

Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

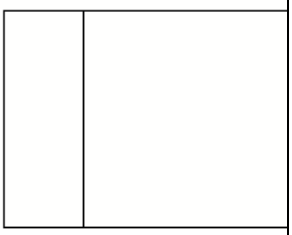
Часть 1

Запишите правильный ответ в указанном месте в бланке ответов под номерами соответствующих заданий. Ответом к каждому заданию является конечная десятичная дробь, целое число или последовательность цифр.

Если ответом является последовательность цифр, то запишите эту последовательность в бланк ответов № 1 БЕЗ ПРОБЕЛОВ, ЗАПЯТЫХ И ДРУГИХ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ СИМВОЛОВ.

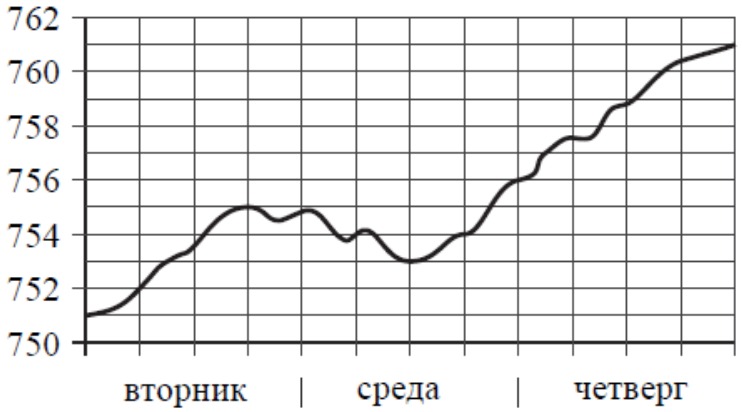
Каждую цифру, знак «минус» и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

1.	**1 балл**	Найдите значение выражения $\left(3\frac{1}{4}-1\frac{5}{6}\right)\cdot 300$.
2.	**1 балл**	Найдите произведение чисел $4\cdot 10^{5}$ и $2{,}3\cdot 10^{-7}$.
3.	**1 балл**	Магазин делает пенсионерам скидку на определённое количество процентов от стоимости покупки. Батон хлеба стоит в магазине 20 рублей, а пенсионер заплатил за него 19 рублей 40 копеек. Сколько процентов составляет скидка для пенсионера?
4.	**1 балл**	Площадь треугольника со сторонами a, b, c можно найти по формуле Герона $S=\sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$, где $p=\frac{a+b+c}{2}$. Найдите площадь треугольника со сторонами 7, 15, 20.
5.	**1 балл**	Найдите значение выражения $\log_4 512-\log_4 2$.

6.	**1 балл**	На день рождения полагается дарить букет из нечётного числа цветов. Тюльпаны стоят 30 рублей за штуку. У Вани есть 500 рублей. Из какого наибольшего числа тюльпанов он может купить букет Маше на день рождения?
7.	**1 балл**	Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{4}\right)^{x-15}=\frac{1}{64}$.
8.	**1 балл**	Дачный участок имеет форму прямоугольника со сторонами 25 метров и 40 метров. Хозяин планирует обнести его забором и разделить таким же забором на две части, одна из которых имеет форму квадрата. Найдите общую длину забора в метрах. 40 м 25 м 
9.	**1 балл**	Установите соответствие между величинами и их возможными значениями к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемен из второго столбца. ВЕЛИЧИНЫ А) масса таблетки лекарства Б) масса Земли В) масса молекулы водорода Г) масса взрослого кита ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ 1) $3{,}3464\cdot10^{-27}$ кг 2) 100 т 3) 5 мг 4) $5{,}9726\cdot10^{24}$ кг В таблице под каждой буквой, соответствующей величине, укажите номер возможного значения.
10.	**1 балл**	В случайном эксперименте симметричную монету бросают трижды. Найдит вероятность того, что орёл выпадет ровно два раза.

11. **1 балл**

На рисунке изображён график значений атмосферного давления в некоторо городе за три дня. По горизонтали указаны дни недели, по вертикали – значения атмосферного давления в миллиметрах ртутного столба. Укажит наибольшее значение атмосферного давления во вторник (в мм рт. ст.).



12. **1 балл**

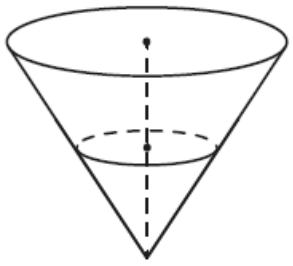
Для обработки дачного участка дачнику необходимо приобрести лопату, тяпку, вилы и грабли. В магазине продаются наборы инструментов, некоторые наборы состоят только из одного инструмента. Цены приведены в таблице.

Номер набора	Инструменты	Стоимость (руб.)
1	лопата, вилы	350
2	грабли	180
3	тяпка, вилы	460
4	вилы	230
5	тяпка, грабли	400
6	лопата	150

Пользуясь таблицей, соберите полный комплект необходимых инструментов так, чтобы суммарная стоимость была наименьшей.
В ответе для собранного комплекта укажите номера наборов без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

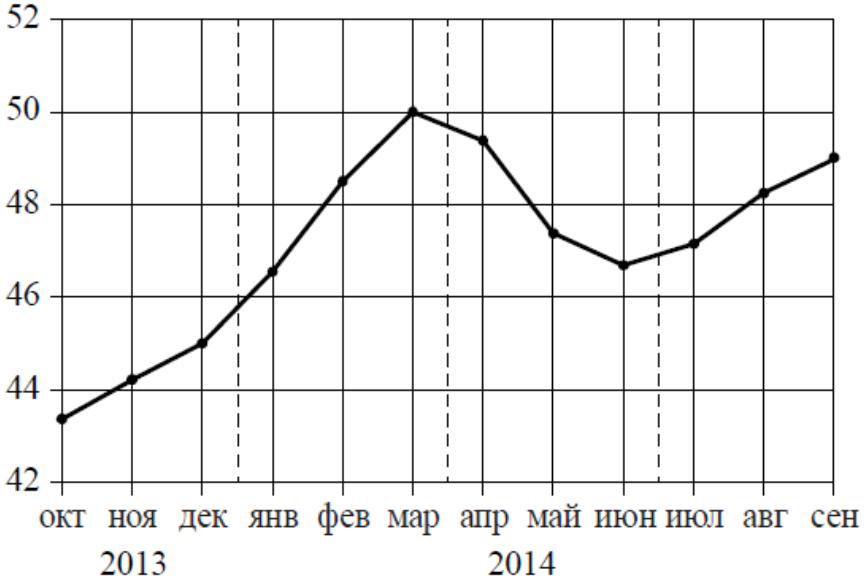
13. **1 балл**

В сосуде, имеющем форму конуса, уровень жидкости достигает $\frac{1}{2}$ высоты. Объём сосуда 120 мл. Чему равен объём налитой жидкости? Ответ дайте в миллиметрах.



14. **1 балл**

На рисунке точками изображён среднемесячный курс евро в период с октябр 2013 года по сентябрь 2014 года. По горизонтали указываются месяц и год, п вертикали — курс евро в рублях. Для наглядности точки соединены линиями.



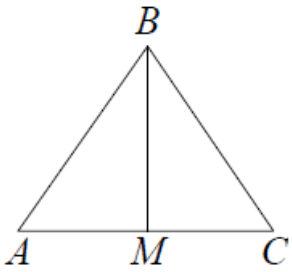
Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодо времени характеристику курса евро.

ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ	ХАРАКТЕРИСТИКИ КУРСА ЕВРО
А) октябрь–декабрь 2013 г.	1) курс евро падал
Б) январь–март 2014 г.	2) курс евро медленно рос
В) апрель–июнь 2014 г.	3) после падения курс евро начал расти
Г) июль–сентябрь 2014 г.	4) курс евро достиг максимума

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

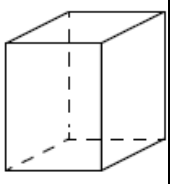
15. **1 балл**

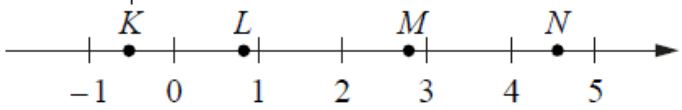
В треугольнике ABC $AB = BC = 25$, $AC = 14$. Найдите длину медианы BM.



16. **1 балл**

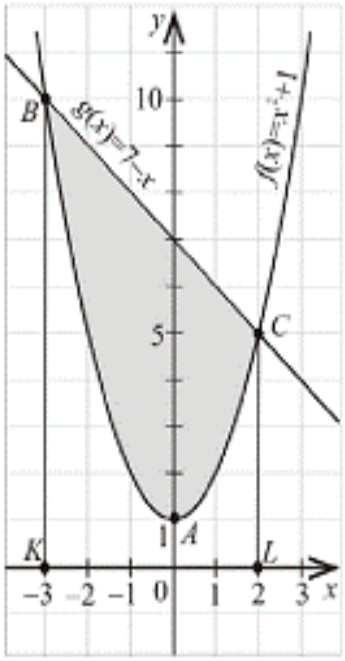
Два ребра прямоугольного параллелепипеда равны 7 и 4, а объём параллелепипеда равен 140. Найдите площадь поверхности этого параллелепипеда.



17.	**1 балл**	На прямой отмечены точки K, L, M и N.  Установите соответствие между указанными точками и числами из правого столбца, которые им соответствуют. ТОЧКИ А) K Б) L В) M Г) N ЧИСЛА 1) $\log_4 0{,}5$ 2) $\frac{50}{11}$ 3) $0{,}6^{-2}$ 4) $\sqrt{0{,}68}$ Впишите в приведённую в ответе таблицу под каждой буквой соответствующую цифру.
18.	**1 балл**	В компании из 20 человек 15 человек пользуется социальной сетью «Facebook», а 10 человек — социальной сетью «ВКонтакте». Выберите утверждения, которые следуют из приведённых данных. В этой компании 1) найдётся хотя бы 5 человек, пользующихся обеими сетями 2) найдётся человек, который не пользуется ни сетью «Facebook», ни сетью «ВКонтакте» 3) не больше 10 человек пользуются обеими сетями 4) не найдётся ни одного человека, пользующегося только сетью «Facebook» В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.
19.	**1 балл**	Приведите пример трёхзначного натурального числа большего 500, которое при делении на 6 и на 5 даёт равные ненулевые остатки и средняя цифра которого является средним арифметическим крайних цифр. В ответе укажите ровно одно такое число.
20.	**1 балл**	Во всех подъездах дома одинаковое число этажей, а на каждом этаже одинаковое число квартир. При этом число этажей в доме больше числа квартир на этаже, число квартир на этаже больше числа подъездов, а число подъездов больше одного. Сколько этажей в доме, если всего в нём 105 квартир?

Часть 2

Выполните задания 21-25. Запишите ход решения на отдельном листе в бланкеответов.

21.	**3 балла**	а) Решите уравнение $-\sqrt{2}\sin\left(-\frac{5\pi}{2}+x\right)\cdot\sin x=\cos x.$ б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{9\pi}{2};6\pi\right]$.
22.	**3 балла**	Найдите площадь криволинейной трапеции 
23.	**3 балла**	В цилиндрический сосуд налили 6 куб. см воды. В воду полностью погрузили деталь этом уровень жидкости в сосуде увеличился в 1,5 раза. Найдите объём детали. Ответ выраз куб. см.
24.	**3 балла**	Найдите точку максимума функции $y=\log_2(2+2x-x^2)-2.$
25.	**3 балла**	Антон взял кредит в банке на срок 6 месяцев. В конце каждого месяца общая сумма оставшегося долга увеличивается на одно и то же число процентов (месячную процентную ставку), а затем уменьшается на сумму, уплаченную Антоном. Суммы, выплачиваемые в конце каждого месяца, подбираются так, чтобы в результате сумма долга каждый месяц уменьшалась равномерно, то есть на одну и ту же величину. Общая сумма выплат превысила сумму кредита на 63%. Найдите месячную процентную ставку.

Полный комплект оценочных материалов промежуточной аттестации см. Приложение к РП № 1.

3.2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

3.2.1.Типовые тестовые задания

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

1) 1 2) – 1 3) – 5 4) 5

2 Решите уравнение $x^3=-\frac{1}{27}$.

1) $-\frac{1}{3},\frac{1}{3}$ 2) $\frac{1}{3}$ 3) $-\frac{1}{3}$ 4) корней нет

3 Расположите в порядке возрастания числа $\sqrt{5}, \sqrt[3]{25}, \sqrt[6]{325}$.

1) $\sqrt{5}, \sqrt[3]{25}, \sqrt[6]{325}$
2) $\sqrt{5}, \sqrt[6]{325}, \sqrt[3]{25}$
3) $\sqrt[3]{25}, \sqrt[6]{325}, \sqrt{5}$
4) $\sqrt[3]{25}, \sqrt{5}, \sqrt[6]{325}$

4 Упростите выражение $\sqrt[8]{(2x-1)^4}$ при $x<\frac{1}{2}$.

1) $\sqrt{2x-1}$
2) $\sqrt{2x+1}$
3) $\sqrt{1-2x}$
4) $\sqrt{-2x-1}$

5 Представьте в виде корня выражение $(2x)^{0,8}$.

Ответ: _____ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

3.2.2.Типовые практические задания

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

9 В какой точке касательная к графику функции $y = x^2 + 4x$ параллельна прямой $y = 2x + 3$?

10 К графику функции $y = x^2 - 2x + 3$ проведены касательные в точках (0; 3) и (2; 3). Найдите координаты точки пересечения этих касательных.

Полный комплект оценочных материалов текущего контроля см. Приложение к РП № 2.

4. УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ"

Основная литература

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа.10—11 классы: базовый и углублённый уровни: учебник / Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин, М. В. Ткачёва [и др.]. — 10-е изд., стер. — Москва: Просвещение, 2022. — 463, [1] с.: ил.
2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10—11 классы: учеб, для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / [Л. С. Атанасян и др.]. — 10-е изд., стер. — М.: Просвещение, 2022. — 287 с.: ил. — (МГУ — школе).

Дополнительная литература

1. Абдуллина, К. Р. Математика : учебник для СПО / К. Р. Абдуллина, Р. Г. Мухаметдинова. — Саратов : Профобразование, 2021. — 288 с. — ISBN 978-5-4488-0941-5. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/99917.html
2. Виленкин Н.Я. Алгебра и начала математического анализа: 10 кл. [Текст]: учебник для учащихся общеобразоват. учреждений (профильный уровень) / Н. Я. Виленкин, О. С. Ивашев-Мусатов, С. И. Шварцбурд. - 17-е изд. - М.: Мнемозина. - 351 с.
3. Гусев, В.А. Математика для профессий и специальностей социально-экономического профиля [Текст]: учебник / В. А. Гусев, С. Г. Григорьев, С. В. Иволгина. - 6-е изд., стер. - М.: Академия. - 416 с.
4. Кремер, Н. Ш. Математика для колледжей : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. Ш. Кремер, О. Г. Константинова, М. Н. Фридман ; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 10-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 346 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05640-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489379

Интернет-ресурсы

1. www.fcior.edu.ru (Информационные, тренировочные и контрольные материалы).
2. www.school-collection.edu.ru (Единая коллекции цифровых образовательных ресурсов).

3. https://www.yaklass.ru/ (Цифровой образовательный ресурс для школ).
4. https://uchi.ru/ (Интерактивная образовательная онлайн-платформа).
5. https://videouroki.net/ (Образовательная онлайн-платформа).

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

Дисциплина реализуется в учебном кабинете математики: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект специализированной учебной мебели; доска аудиторная; компьютерная техника; мультимедиа проектор, экран настенный; колонки. Выход в Интернет и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации

Помещение для самостоятельной работы обучающихся. Комплект специализированной учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

Приложение 1

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА и ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ при ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ОМСКИЙ ФИЛИАЛ

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

ОУП.06 МАТЕМАТИКА: АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА; ГЕОМЕТРИЯ

(код и наименование)

программы подготовки специалистов среднего звена

по специальности 38.02.06 Финансы

(очная форма обучения)

ОМСК, 2022

Пояснительная записка

Материалы промежуточной аттестации предназначены для оценки качества знаний студентов очной формы обучения по дисциплине «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия». Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

Содержание материалов представлено заданиями в соответствии с ФГОС СПО по специальности 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям), рабочей программой дисциплины «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия», а именно:

Тема 1. Развитие понятия о числе.

Тема 2. Корни, степени и логарифмы.

Тема 3. Прямые и плоскости в пространстве.

Тема 4. Координаты и векторы.

Тема 5. Многогранники.

Тема 6. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей.

Тема 7.Основы тригонометрии.

Тема 8. Функции, их свойства и графики.

Тема 9. Уравнения и неравенства.

Тема 10. Тела и поверхности вращения.

Тема 11. Начала математического анализа.

Тема 12. Измерения в геометрии.

Материалы промежуточной аттестации проверяют достижение студентами следующих результатов:

- ***личностных*:**

− сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики;

− понимание значимости математики для научно-технического прогресса, сформированность отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей;

− развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;

− овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественно-научных дисциплин и дисциплин

профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;

- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;
- готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

- ***метапредметных:***

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств для их достижения;

– целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира;

- ***предметных:***

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

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

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

– владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

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

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

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

– владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

Спецификация материалов экзамена

№ задания экзамена	Проверяемые результаты освоения учебной дисциплины
1-25	личностные
1-25	метапредметные
1-25	предметные

Структура материалов промежуточной аттестации

Экзаменационная работа состоит из двух частей, которые различаются по содержанию, сложности и числу заданий. Определяющим признаком каждой части работы является форма заданий:

- часть 1 содержит 20 заданий (задания 1–20) с кратким ответом;
- часть 2 содержит 5 заданий (задания 21–25) с развёрнутым ответом.

По уровню сложности задания распределяются следующим образом: задания 1–20 имеют базовый уровень, задания 21–25 – повышенного уровня сложности.

Ответом к каждому из заданий 1–20 является целое число или конечная десятичная дробь, или последовательность цифр. Задание с кратким ответом считается выполненным, если дан верный ответ.

Задания 21–25 с развёрнутым ответом, предназначены для более точной дифференциации студентов. При выполнении заданий с развёрнутым ответом части 2 экзаменационной работы в бланке ответов (Приложение 1) должно быть записано полное обоснованное решение и ответ для каждой задачи.

Система оценивания отдельных заданий и экзаменационной работы в целом

Правильное решение каждого из заданий 1–20 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если экзаменуемый дал правильный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби, или последовательности цифр.

Решения заданий 21-25 с развёрнутым ответом оцениваются от 0 до 3 баллов.

Критерии оценки выполнения работы

Оценка	**Число баллов, необходимое для получения оценки**
«3» (удовлетворительно)	13-16
«4» (хорошо)	17-23 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	24-35 (не менее двух заданий из дополнительной части)

Инструкция по выполнению работы

На выполнение заданий варианта по дисциплине «**ОУП.06 Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия**» даётся 100 минут. Работа состоит из двух частей, включающих в себя 25 заданий.

- часть 1 содержит 20 заданий (задания 1–20) с кратким ответом;
- часть 2 содержит 5 заданий (задания 21–25) с развёрнутым ответом.

Ответом к каждому из заданий 1–20 является целое число или конечная десятичная дробь, или последовательность цифр. Задание с кратким ответом считается выполненным, если верный ответ записан в бланке ответов в той форме, которая предусмотрена инструкцией по выполнению задания.

При выполнении заданий 21–25 требуется записать полное решение и ответ.

Внимательно прочитайте каждое задание. Отвечайте после того, как вы поняли вопрос и проанализировали все варианты ответа.

Выполняйте задания в том порядке, в котором они даны. Если какое-то задание вызывает трудности, пропустите его и постарайтесь выполнить те задания, в ответах на которые вы уверены. К пропущенным заданиям можно вернуться, если у вас останется время.

Часть 1

Задания первой части экзаменационной работы генерируются порталом Якласс. Количество сгенерированных вариантов соответствует количеству студентов в группе. Задания перво1й части выполняются за персональным компьютером.

Типовые задачи Части1 экзаменационной работы:

1. Задание 1 (1 Б.)

Найди значение выражения $\left(-6\frac{1}{2}+1\frac{1}{6}\right)\cdot 12$.

Ответ: -64 .

Шаги решения

Найдём значение выражения по действиям $\left(-6\frac{1}{2}+1\frac{1}{6}\right)\cdot 12$:

1.

$$-6\frac{1}{2}+1\frac{1}{6}=-\frac{6\cdot 2+1}{2}+\frac{1\cdot 6+1}{6}=-\frac{13^{(\cdot 3)}}{2}+\frac{7}{6}=-\frac{39}{6}+\frac{7}{6}=\frac{-39+7}{6}=\frac{-32}{6}=$$

$$=-\frac{16}{3};$$

2. $-\frac{16}{\cancel{3}_{1}}\cdot\frac{\cancel{120}^{40}}{10}=-\frac{16\cdot 40}{10}=-64.$

2. Задание 2 (1 Б.)

Найди значение выражения $\frac{2{,}8\cdot 10^{3}}{4\cdot 10^{-1}}$.

Ответ: 7000 .

Шаги решения

$$\frac{2{,}8\cdot 10^{3}}{4\cdot 10^{-1}}=0{,}7\cdot 10^{3-(-1)}=0{,}7\cdot 10^{4}=7000.$$

3. Задание 3 (1 Б.)

В марте завод увеличил выпуск продукции на $20\,\%$, а в апреле — на $10\,\%$. Определи объём произведённой в апреле продукции, если в феврале было выпущено 450000 единиц.

Ответ: 594000 .

Шаги решения

Найдём $20\,\%$ от 450000:

$$450000 \cdot \frac{20}{100} = 90000;$$

$$450000 + 90000 = 540000.$$

Найдём $10\,\%$ от 540000:

$$540000 \cdot \frac{10}{100} = 54000;$$

$$540000 + 54000 = 594000.$$

4. Задание 4 (1 Б.)

Среднее геометрическое двух чисел вычисляется по формуле $S = \sqrt{ab}$. Найди среднее геометрическое чисел $a = 384$ и $b = 150$.

Ответ: 240 .

Шаги решения

$$S = \sqrt{384 \cdot 150} = \sqrt{8^2 \cdot 6 \cdot 5^2 \cdot 6} = 8 \cdot 6 \cdot 5 = 240.$$

5. Задание 5 (1 Б.)

Найди значение выражения $(\sqrt{15} - 4\sqrt{6})(\sqrt{15} + 4\sqrt{6})$.

Ответ: -81 .

Шаги решения

Воспользуемся формулой разности квадратов:

$$(a - b)(a + b) = a^2 - b^2.$$

$$(\sqrt{15} - 4\sqrt{6})(\sqrt{15} + 4\sqrt{6}) = \sqrt{15}^2 - (4\sqrt{6})^2 = 15 - 4^2 \cdot 6 = 15 - 96 = -81.$$

6. Задание 6 (1 Б.)

Виктор планирует во время отпуска совершить путешествие на автомобиле по городам России. Средний расход бензина на 100 км составляет 10 литров, а длина предполагаемого маршрута — 5400 км. Сколько рублей Виктор потратит на бензин, если цена бензина — 49 рублей за литр?

Ответ: 26460 .

Шаги решения

Так как средний расход бензина на 100 км составляет 10 литров, то на 5400 км потребуется 540 литров.

Умножив на цену за один литр, получим:

$540 \cdot 49 = 26460$ руб.

7. Задание 7 (1 Б.)

Найди корень уравнения $(x-15)^2 = (x-12)^2$.

Ответ: 13,5 .

Шаги решения

Перенесём выражение из правой части в левую и применим формулу разности квадратов.

$$(x-15)^2 = (x-12)^2;$$

$$(x-15)^2 - (x-12)^2 = 0;$$

$$(x-15-(x-12))\times$$
$$\times(x-15+x-12)=0;$$

$$(x-15-x+12)\times$$
$$\times(x-15+x-12)=0;$$

$$-3(2x-27)=0;$$

$$2x-27=0;$$

$$2x=27;$$

$$x=13{,}5.$$

8. Задание 8 (1 Б.)

Прямоугольную площадку с размерами 7 м и 13 м требуется уложить плитками прямоугольной формы со сторонами 20 см и 10 см. Сколько потребуется таких плиток?

Ответ: 4550 .

Шаги решения

Подсчитаем количество плиток, которыми можно выложить 1 м^2 площадки.

Например, мы можем разместить в один ряд по ширине $100 : 20 = 5$ шт., а по длине — $100 : 10 = 10$ шт.

Тогда всего потребуется $5 \cdot 10 = 50$ шт.,

так как площадь площадки $7 \cdot 13 = 91$ м².

Чтобы эту площадь выложить плиткой, потребуется

$91 \cdot 50 = 4550$ штук.

9. Задание 9 (1 Б.)

Установи соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подбери соответствующий элемент второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ	ЗНАЧЕНИЯ
А) толщина листа бумаги	1) 718 км
Б) рост человека	2) 871 м
В) длина железнодорожного состава	3) 0.72 мм
Г) расстояние от Москвы до Минска	4) 1.96 м

В таблице под каждой буквой, соответствующей величине, укажи номер её возможного значения.

А	Б	В	Г
3	4	2	1

Шаги решения

В порядке возрастания величины расположатся так:

толщина листа бумаги; рост человека; длина железнодорожного состава; расстояние от Москвы до Минска.

Сопоставив в возрастающем порядке числовые значения, получим:

А	Б	В	Г
3	4	2	1

10. Задание 10 (1 Б.)

Из тысячи лампочек, поступивших в продажу, 69 бракованных. Какова вероятность того, что купленная лампочка исправна?

Ответ: 0,931 .

Шаги решения

Так как из тысячи лампочек бракованных 69, то исправных — 931.

Поэтому вероятность того, что лампочка исправна — $\frac{931}{1000} = 0{,}931$.

11. Задание 11 (1 Б.)

В таблице представлены результаты соревнований по прыжкам в длину с места.

Спортсмен	1-я попытка, см	2-я попытка, см	3-я попытка, см	4-я попытка, см	5-я попытка, см
Зайцев	195	197	197	197	186
Петров	184	184	196	194	195
Климов	194	197	184	200	199
Чуев	189	183	189	192	189

Каков результат лучшей попытки (в сантиметрах) спортсмена, занявшего четвёртое место?

Ответ: 192 .

Шаги решения

Чтобы ответить на вопрос задачи, нужно из пяти результатов каждого спортсмена выбрать наибольший.

Меньшее число из этих значений и будет результатом спортсмена, занявшего четвёртое место.

Это значение — 192.

12. Задание 12 (1 Б.)

Для строительства дома планируется закупить 20 тонн кирпича. Предложения основных поставщиков представлены в таблице.

Поставщик	Цена кирпича (руб. за шт.)	Стоимость доставки (руб.)	Специальные условия
А	46	10000	Нет
Б	54	6000	Доставка бесплатно, если сумма заказа не менее 200000 руб.
В	65	3500	Доставка со скидкой 50 %, если сумма заказа не менее 240000 руб.

Во сколько рублей обойдётся самым дешёвым вариант покупки вместе с доставкой , если один кирпич весит 5 кг?

Ответ: 194000 .

Шаги решения

Подсчитаем, какое количество кирпича нужно купить:

$$\frac{20000}{5} = 4000.$$

При заказе у поставщика «*А*» стоимость заказа с доставкой будет

$$46 \cdot 4000 + 10000 = 194000.$$

При заказе у поставщика «*Б*» стоимость заказа с доставкой будет

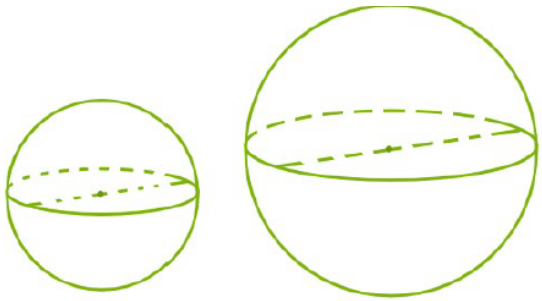
$$54 \cdot 4000 = 216000.$$

При заказе у поставщика «*В*» стоимость заказа с доставкой будет

$$65 \cdot 4000 + \frac{3500}{2} = 261750.$$

Наименьшая сумма заказа — 194000 руб.

13. Задание 13 (1 Б.)



Масса металлического шара диаметром 4 см — $198{,}4$ грамм(-а).

Определи массу шара, изготовленного из того же металла, диаметром 1 см.

Ответ: 3,1 .

Шаги решения

Пусть m_1, V_1, d_1, r_1 — соответственно масса, объём, диаметр и радиус первого шара, а m_2, V_2, d_2, r_2 — соответственно масса, объём, диаметр и радиус второго шара.

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{{r_1}^3}{{r_2}^3} = \frac{{d_1}^3}{{d_2}^3};$$

$$\frac{198{,}4}{m_2} = \frac{4^3}{1^3};$$

$$m_2 = \frac{198{,}4 \cdot 1^3}{4^3} = 3{,}1 \cdot 1^3 = 3{,}1.$$

14. Задание 14 (1 Б.)

Установи соответствие между функциями и характеристиками этих функций на отрезке $[0; 10]$.

ФУНКЦИИ	ХАРАКТЕРИСТИКИ
А) $y = 3x - 3$	1) функция имеет точку минимума на отрезке $[0; 10]$
Б) $y = x^2 - x + 8$	2) функция имеет точку максимума на отрезке $[0; 10]$
В) $y = 8x - x^2$	3) функция возрастает на отрезке $[0; 10]$
Г) $y = 8 - 8x$	4) функция убывает на отрезке $[0; 10]$

А	Б	В	Г
3	1	2	4

Источники:
https://base.mathege.ru/prototypes/?position=15

Шаги решения

Функция $y = 3x - 3$ возрастающая, так как $3 > 0$. Поэтому ей подходит вариант *А* $\to 3$.

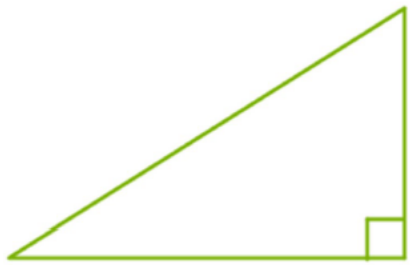
Функция $y = x^2 - x + 8$ имеет точку минимума, так как ветви параболы направлены вверх $(a > 0)$. Поэтому ей подходит вариант *Б* $\to 1$.

Функция $y = 8x - x^2$ имеет точку максимума, так как ветви параболы направлены вниз $(a < 0)$. Поэтому ей подходит вариант *В* $\to 2$.

Функция $y = 8 - 8x$ убывающая, так как $-8 < 0$. Поэтому ей подходит вариант *Г* $\to 4$.

А	Б	В	Г
3	1	2	4

15. Задание 15 (1 Б.)



Найди площадь прямоугольного треугольника, если его гипотенуза равна $\sqrt{162}$, а один из катетов равен 9.

Ответ: 40,5 .

Шаги решения

Катет треугольника с катетами a и b и гипотенузой c можно найти по теореме Пифагора:

$a^2 = c^2 - b^2.$

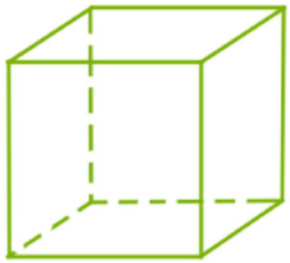
$\sqrt{162 - 9^2} = 9.$

Площадь треугольника найдём по формуле:

$S = \frac{ab}{2}.$

$S = \frac{9 \cdot 9}{2} = 40{,}5.$

16. Задание 16 (1 Б.)



Два ребра прямоугольного параллелепипеда равны 3 и 7, а объём равен 42. Найди площадь поверхности этого параллелепипеда.

Ответ: 82 .

Шаги решения

$V = abc;$

$c = \frac{V}{ab};$

$c = \frac{42}{3 \cdot 7} = 2.$

Грани параллелепипеда попарно равны, поэтому площадь поверхности равна удвоенной сумме площадей граней:

$S = 2 \cdot (ab + bc + ac);$

$S = 2 \cdot (3 \cdot 7 + 7 \cdot 2 + 2 \cdot 3);$

$S = 82.$

17. Задание 17 (1 Б.)

Каждому из четырёх чисел в левом столбце соответствует отрезок, которому оно принадлежит. Установи соответствие между числами и отрезками из правого столбца.

ЧИСЛА	ОТРЕЗКИ
А) $log_3 222$	1) $[4;5]$
Б) $\frac{8}{5}$	2) $[1;2]$
В) $\sqrt{14}$	3) $[2;3]$
Г) $0{,}38^{-1}$	4) $[3;4]$

Впиши в приведённую в ответе таблицу под каждой буквой соответствующую цифру.

А	*Б*	*В*	*Г*
1	2	4	3

Шаги решения

–

18. Задание 18 (1 Б.)

Среди 24 сотрудников фирмы 12 являются абонентами сети МТС, а 17 — Мегафон.

Выбери верные утверждения *(запиши номера ответов без пробелов и знаков препинания)*:

1) среди сотрудников фирмы найдутся хотя бы 5, которые являются абонентами и сети МТС, и сети Мегафон.

2) Найдётся 12 человек среди этих сотрудников фирмы, которые не являются абонентами ни одной, ни другой сети.

3) Не более 12 человек из сотрудников компании пользуются обеими сетями.

4) Среди этих сотрудников не найдётся ни одного человека, который являлся бы абонентом только сети МТС.

Ответ: 13 .

Шаги решения

1) Утверждение верно, так как если среди 24 сотрудников 12 являются только абонентами сети МТС, то абонентами сети Мегафон были бы 12 человек, а так как их 17, то 5 сотрудников пользуются обеими сетями.

2) Утверждение неверно, так как минимум 17 сотрудников пользуются какой-то сетью. Тогда не пользоваться ни одной из сетей могут максимум 7.

3) Утверждение верно, так как это число не может превышать 12.

4) Утверждение неверно. Если, например, 12 сотрудников пользуются обеими сетями, то 7 человек ни одной из указанных сетей не пользуются.

19. Задание 19 (1 Б.)

Вычеркни в числе 71458627 три цифры так, чтобы получившееся число делилось на 18.
В ответе укажи какое-нибудь одно получившееся число.

Ответ: 74862

Шаги решения

Так как число делится на 18, оно должно делиться на 9 и быть чётным.

Значит, вычёркиваем последнюю цифру, так как она нечётная.

Чтобы число делилось на 9, нужно, чтобы сумма цифр делилась на 9. Сумма оставшихся цифр — 33. Значит, нужно вычеркнуть две цифры суммой 6 или 15. Это 4 и 2, 5 и 1 или 7 и 8.

Возможные варианты:

74862,

71586,

14562.

А	Б	В	Г
1	2	4	3

20. Задание 20 (1 Б.)

Среднее арифметическое шести различных натуральных чисел равно 16. Среднее арифметическое этих чисел и седьмого числа равно 22. Чему равно седьмое число?

Ответ: 58 .

Шаги решения

Сумма шести чисел равна $6 \cdot 16 = 96$.

Сумма семи чисел равна $7 \cdot 22 = 154$.

Тогда седьмое число $154 - 96 = 58$.

Часть 2

Вариант 1

Выполните задания 21-25. Запишите ход решения на отдельном листе в бланкеответов.

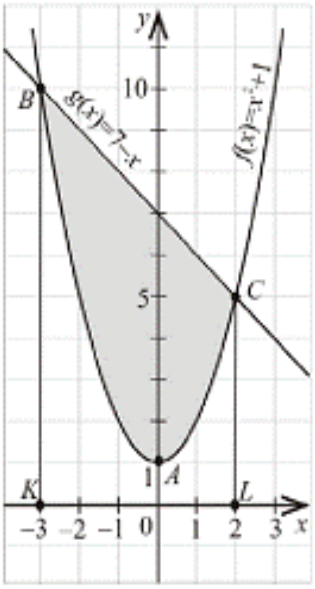
26. **3 балла**

а) Решите уравнение $-\sqrt{2}\sin\left(-\frac{5\pi}{2}+x\right)\cdot\sin x=\cos x.$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{9\pi}{2};6\pi\right]$.

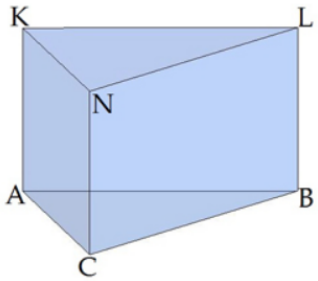
27. **3 балла**

Найдите площадь криволинейной трапеции



28. **3 балла**

Основанием прямой призмы $ABCKLN$ является равнобедренный треугольник. Площадь грани $AKLB$ равна $38\sqrt{3}$ см^2, угол $ACB=120^\circ$, $AC=CB=6$ см. Вычисли площадь основания и высоту призмы.



29. **3 балла**

Найдите точку максимума функции $y=\log_2(2+2x-x^2)-2.$

30. **3**

бал ла

По вкладу «*А*» банк в конце каждого года увеличивает на $13\,\%$ сумму, имеющуюся на вкладе в начале года, а по вкладу «*Б*» увеличивает эту сумму на $16\,\%$ в течение каждого из первых двух лет.

а) Найди наибольшее натуральное число процентов, начисленное за третий год по вкладу «*Б*», при котором за все три года этот вклад будет менее выгоден, чем вклад «*А*».

б) Найди наименьшее целое число процентов за третий год по вкладу «*Б*», при котором за три года этот вклад всё ещё останется выгоднее вклада «*А*».

Вариант 2

Выполните задания 21-25. Запишите ход решения на отдельном листе в бланке ответов.

3

1.

балла

а) Решите уравнение:

$$\cos\left(\frac{\pi}{2}+2x\right)=\sqrt{2}\sin x$$

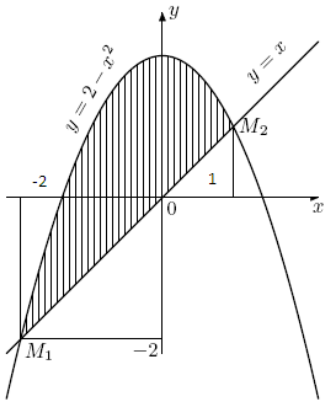
б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $[-5\pi;\,-4\pi]$.

3

2.

балла

Найдите площадь криволинейной трапеции



3

3.

балла

Основанием пирамиды является квадрат со стороной 40 см. Одно боковое ребро перпендикулярно плоскости основания и равно 9 см.

Вычисли площадь боковой поверхности.

3

4.

балла

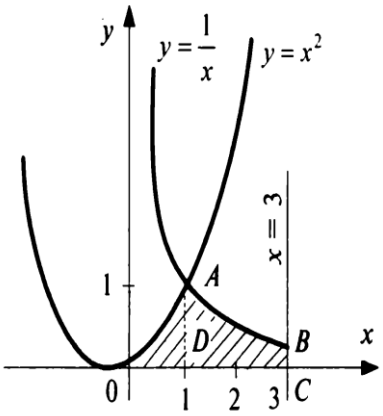
Найдите точку минимума функции $y=7^{x^2+2x+3}$.

5. **3 балла**

Пятнадцатого октября планируется взять кредит в банке на семнадцать месяцев. Условия его возврата таковы:
— первого числа каждого месяца долг возрастает на $r\,\%$ по сравнению с концом предыдущего месяца;
— со второго по четырнадцатое число месяца необходимо выплатить часть долга;
— пятнадцатого числа каждого месяца долг должен быть на одну и ту же сумму меньше долга на пятнадцатое число предыдущего месяца.
Известно, что общая сумма выплат после полного погашения кредита на $27\,\%$ больше суммы, взятой в кредит. Найди r.

Вариант 3

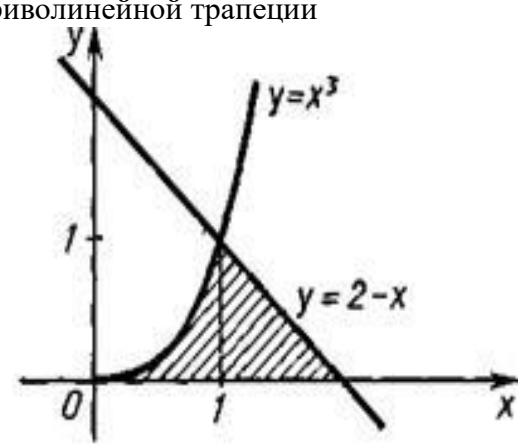
Выполните задания 21-25. Запишите ход решения на отдельном листе в бланке ответов.

1.	**3 балла**	а) Решите уравнение $8\sin^2 x + 2\sqrt{3}\cos x + 1 = 0$. б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $\left[-\frac{7\pi}{2};\ -2\pi\right]$.
2.	**3 балла**	Найдите площадь криволинейной трапеции 
3.	**3 балла**	Конус вписан в цилиндр. Диаметр цилиндра равен 18 м, а его высота равна 12 м. Вычисли площадь боковой поверхности конуса.
4.	**3 балла**	Найдите точку минимума функции $y = \log_5(x^2 - 6x + 12) + 2$.
5.	**3 балла**	31 декабря 2014 года Николай взял в банке 1807260 рублей в кредит под 10 % годовых. Схема выплаты кредита следующая: 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга, затем Николай переводит в банк платёж. Весь долг Николай выплатил тремя равными платежами. На сколько рублей меньше он бы отда банку, если бы смог выплатить долг двумя равными платежами?

Вариант 4

Часть 2

Выполните задания 21-25. Запишите ход решения на отдельном листе в бланке ответов.

21.	**3 балла**	**Решите уравнение:** $(2\sin x - 1)(\sqrt{-\cos x} + 1) = 0.$
22.	**3 балла**	Найдите площадь криволинейной трапеции 
23.	**3 балла**	Основанием пирамиды является ромб, сторона которого равна 60 см и острый угол равен 30°. Все углы, которые образуют боковые грани с плоскостью основания, равны 60°. Вычисли высоту и площадь боковой поверхности пирамиды.
24.	**3 балла**	Найдите точку максимума функции $y = 11^{6x-x^2}$.
25.	**3 балла**	Пётр поместил в банк вклад в размере 10 млн рублей на четыре года под 8 % годовых. В начале третьего и четвёртого годов он дополнительно решил пополнять его на одну и ту же фиксированную сумму, равную целому числу миллионов рублей. Найди наименьший возможный размер такой суммы, при котором через четыре года вклад станет не меньше 50 млн рублей. ?

ЭТАЛОНЫ ОТВЕТОВ

ЧАСТЬ 2

Критерии оценивания заданий части 2:

Содержание критерия (допускаются иные формулировки ответа не искажающие его смысла)	**Баллы**
Указания к оцениванию	
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ.	3
Допущена арифметическая ошибка, при этом логика рассуждений не нарушена.	2
Допущена логическая ошибка в построении алгоритма решения задачи.	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0

Вариант 1

№ задания	**Ответ**
21.	а) $\left\{\frac{\pi}{2}+\pi k, \frac{\pi}{4}+2\pi k, \frac{3\pi}{4}+2\pi k : k \in \mathbb{Z}\right\}$; б) $4,5\pi, 4,75\pi, 5,5\pi$.
22.	125/6
23.	: площадь основания равна $9\sqrt{3}$ см^2, высота равна $\frac{19}{3}$ см.
24.	1
25.	Наибольшее натуральное число процентов — 7. Наименьшее целое число процентов — 8.

Вариант 2

№ задания	**Ответ**
21.	а) $\left\{\pi k, \frac{3\pi}{4}+2\pi k, -\frac{3\pi}{4}+2\pi k : k \in \mathbb{Z}\right\}$; б) $-5\pi, -\frac{19\pi}{4}, -4\pi$.
22.	4,5

23. Площадь боковой поверхности равна 2000 см^2.

24. -1

25. Долг будет возрастать ежемесячно на $3\,\%$.

Вариант 3

№ задания	Ответ
21.	Ответ: а) $\left\{-\frac{5\pi}{6}+2\pi k,\ \frac{5\pi}{6}+2\pi k : k\in\mathbb{Z}\right\}$; б) $-\frac{19\pi}{6}, -\frac{17\pi}{6}$.
22.	1/3+ln3
23.	Площадь боковой поверхности конуса равна 135π м^2.
24.	1
25.	За два года Николай бы отдал на 97526 меньше.

Вариант 4

№ задания	Ответ
21.	$\left\{\frac{5\pi}{6}+2\pi k : k\in\mathbb{Z}\right\}$.
22.	3/4
23.	Высота пирамиды равна $15\sqrt{3}$ см, площадь боковой поверхности пирамиды равна 3600 см^2.
24.	3
25.	наименьший возможный размер суммы пополнения — 17 миллионов рублей.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1А

МАКЕТ БЛАНКА ОТВЕТОВ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА и ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ при ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ОМСКИЙ ФИЛИАЛ

ЭКЗАМЕНАЦИОННАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИКА: АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА; ГЕОМЕТРИЯ

»

СТУДЕНТ

ГРУППА

ВАРИАНТ

СРЕДНИЙ БАЛЛ

КОЛИЧЕСТВО ВЕРНО РЕШЕННЫХ ЗАДАНИЙ 1 ЧАСТИ

ФИО

ПОДПИСЬ

ОТВЕТЫ НА ЗАДАНИЯ

РЕШЕНИЕ ЗАДАНИЯ 21

РЕШЕНИЕ ЗАДАНИЯ 22

РЕШЕНИЕ ЗАДАНИЯ 23

РЕШЕНИЕ ЗАДАНИЯ 24

РЕШЕНИЕ ЗАДАНИЯ 25

ФИО
ПОДПИСЬ

Приложение 2

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА и ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ при ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ОМСКИЙ ФИЛИАЛ

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

по учебной дисциплине

ОУП.06 МАТЕМАТИКА: АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА; ГЕОМЕТРИЯ

(код и наименование)

программы подготовки специалистов среднего звена

по специальности 38.02.06 Финансы

(очная форма обучения)

ОМСК,2022г

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Оценочные материалы текущего контроля предназначены для оценки качества знаний студентов 1 курса по дисциплине «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия». Контроль знаний осуществляется в форме тестовых заданий, практических заданий, контрольных работ.

Содержание контрольных материалов проводит оценку качества знаний по следующим темам:

Тема 1. Развитие понятияо числе

Тема 2. Корни, степени и логарифмы

Тема 3. Прямые и плоскости в пространстве

Тема 4. Координаты и векторы

Тема 5. Многогранники

Тема 6. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей

Тема 7. Основы тригонометрии

Тема 8. Функции, их свойства и графики

Тема 9. Уравнения и неравенства

Тема 10. Тела и поверхности вращения

Тема 11. Начала математического анализа

Тема 12. Измерения в геометрии

ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Инструкция по выполнению работы

Общее время—35 минут.

Всего в работе 12 заданий.

Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальнаяматематика».

Модули «Алгебра»,«Геометрия», «Реальная математика» содержат 4 задания с кратким ответом, выбором ответа и установлением соответствия.

Внимательно прочитайте каждое задание и предполагаемые варианты ответа. Отвечайте после того, как вы поняли вопрос и проанализировали все варианты ответа.

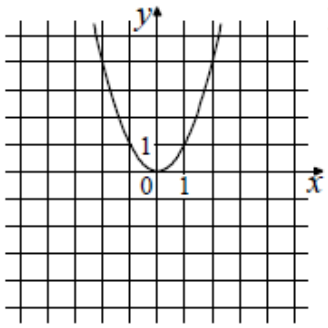
Выполняйте задания в том порядке, в котором они даны. Если какое-то задание вызывает трудности, пропустите его и постарайтесь выполнить те задания, в ответах на которые вы уверены. К пропущенным заданиям можно вернуться, если у вас останется время.

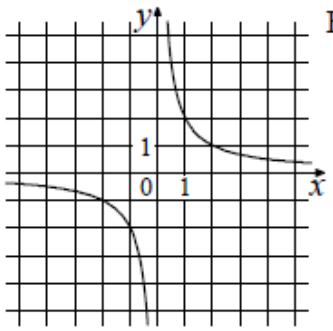
Модуль «Алгебра»

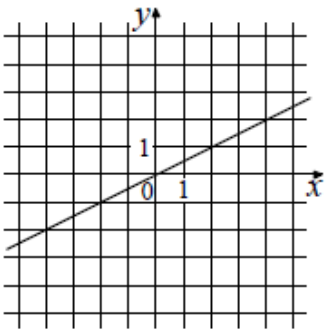
1. Найдите значение выражения $5\cdot\left(\frac{1}{5}\right)^2-16\cdot\frac{1}{5}$.

2. Найдите корни уравнения $x^2+7x-18=0$.

3. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

А) 

Б) 

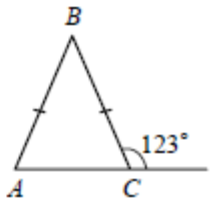
В) 

1) $y=x^2$ 2) $y=\frac{x}{2}$ 3) $y=\sqrt{x}$ 4) $y=\frac{2}{x}$

4. Упростите выражение $(2-c)^2-c(c+4)$, найдите его значение при $c=0,5$. В ответ запишите полученное число.

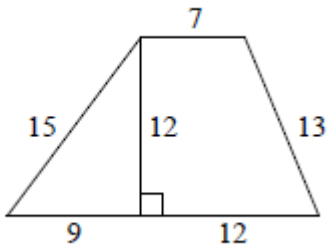
Модуль «Геометрия»

1. В равнобедренном треугольнике ABC с основанием AC внешний угол при вершине C равен 123°. Найдите величину угла ABC. Ответ дайте в градусах.



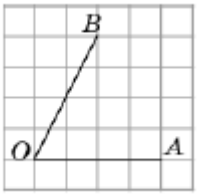
Ответ: _____.

2. Найдите площадь трапеции, изображённой на рисунке.



Ответ: _____.

3. Найдите тангенс угла AOB, изображенного на рисунке.



Ответ: _____.

4. Укажите номера **верных** утверждений.

1) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, параллельную этой прямой.
2) Треугольник со сторонами 1, 2, 4 существует.
3) Если в ромбе один из углов равен 90°, то такой ромб — квадрат.

Ответ: _____.

Модуль «Реальная математика»

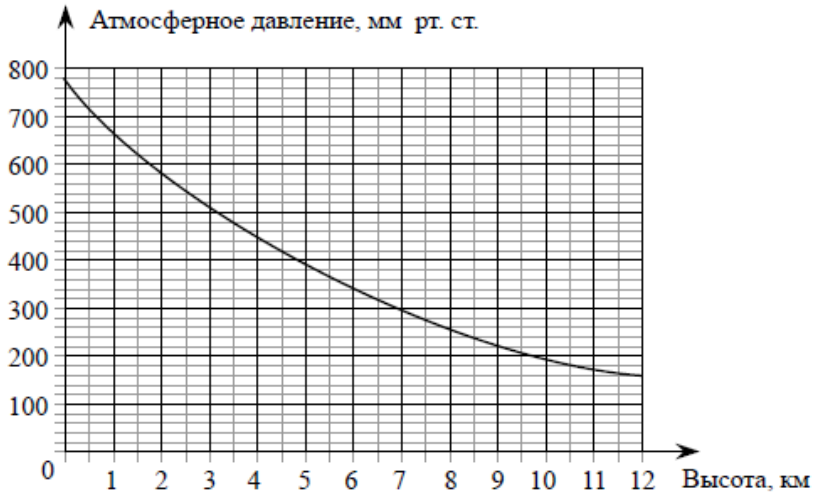
1. В таблице приведены нормативы по бегу на 30 метров для учащихся 9-х классов.

	Мальчики			Девочки		
Отметка	«5»	«4»	«3»	«5»	«4»	«3»
Время, секунды	4,6	4,9	5,3	5,0	5,5	5,9

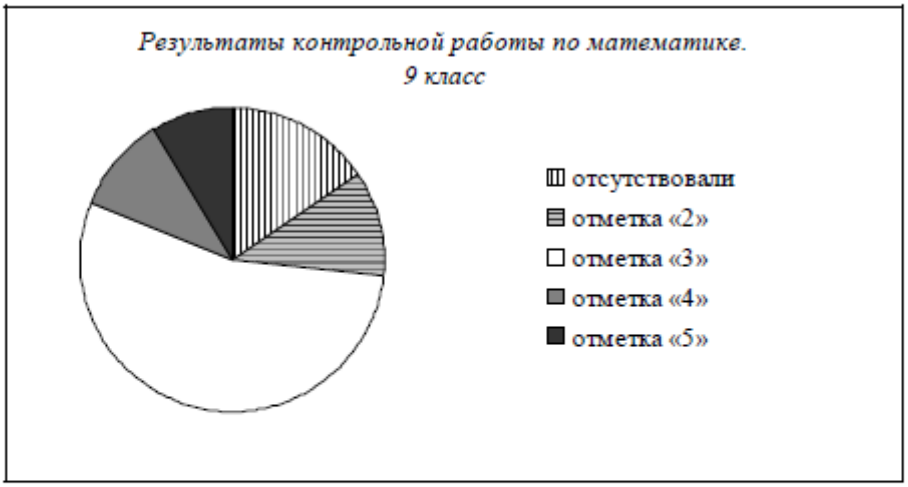
Какую отметку получит девочка, пробежавшая эту дистанцию за 5,36 секунды?

1) Отметка «5».
2) Отметка «4».
3) Отметка «3».
4) Норматив не выполнен.

2. На графике изображена зависимость атмосферного давления (в миллиметрах ртутного столба) от высоты над уровнем моря (в километрах). На какой высоте (в км) летит воздушный шар, если барометр, находящийся в корзине шара, показывает давление 540 миллиметров ртутного столба?



3. Завуч школы подвёл итоги контрольной работы по математике в 9-х классах. Результаты представлены на круговой диаграмме.



Какое из утверждений относительно результатов контрольной работы **неверно**, если всего в школе 120 девятиклассников?

1) Более половины учащихся получили отметку «3».
2) Около четверти учащихся отсутствовали на контрольной работе или получили отметку «2».
3) Отметку «4» или «5» получила примерно шестая часть учащихся.
4) Отметку «3», «4» или «5» получили более 100 учащихся.

4. На тарелке лежат пирожки, одинаковые на вид: 4 с мясом, 8 с капустой и 3 с яблоками. Петя наугад выбирает один пирожок. Найдите вероятность того, что пирожок окажется с яблоками.

Инструкция по обработке результатов контроля

За правильный ответ на задание с выбором ответа и с кратким ответомставится 1 балл. Задание с выбором ответа считается выполненными верно,если указан номер верного ответа. Если указаны два и более ответов (в томчисле правильный), неверный ответ или ответ отсутствует, ставится 0 **баллов.**

Номер задания	**Правильный ответ**
1.	3
2.	9; 2
3.	А-1 Б-4 В-2
4.	0
5.	66
6.	168
7.	2
8.	13
9.	2
10.	2,5
11.	4
12.	0,2

Общие критерии оценки заданий работы

Процент результативности правильно выполненных заданий	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

РАЗВИТИЕ ПОНЯТИЯ О ЧИСЛЕ

Вариант 1

Часть 1

Запишите правильный ответ в указанном месте в бланке ответов под номерами соответствующих заданий.

1. Выберите правильные утверждения.

1. Натуральные числа используются для счета.
2. Дробные числа это числа вида $\left\{\frac{m}{n}, где m \in N, n \in Z\right\}$.
3. Множество, состоящее из целых чисел, положительных и отрицательных дробных чисел называется множеством рациональных чисел.
4. 4,156156156156156…. – смешанная периодическая дробь.
5. Обыкновенная дробь не обращается в десятичную, если ее знаменатель содержит в себе комбинацию простых множителей 2 и 5 не сокращающуюся с числителем.
6. Иррациональные числа это множество конечных периодических десятичных дробей.
7. Каждому натуральному или дробному числу сопоставляется противоположное число.
8. Не существует рациональных чисел, которые нельзя представить в виде конечной десятичной дроби.
9. Каждое рациональное число является периодической десятичной дробью.
10. Множество рациональных и иррациональных чисел называется множеством вещественных чисел.

Часть 2

Выполните задания 2-3. Запишите ход решения на отдельном листе в бланке ответов.

2. Выполните действия над комплексными числами $(3-i)^2+\frac{4}{i}$ и изобразите полученное число на координатной плоскости.

3. Решите задачу.

- Найдите абсолютную погрешность округления до единиц числа 0,56
- Найдите относительную погрешность числа 6,8 если обе его цифры верные.

Вариант 2

Часть 1

Запишите правильный ответ в указанном месте в бланке ответов под номерами соответствующих заданий

1. Выберите правильные утверждения.

1. Натуральные числа образуют множество $\{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 \ldots\}$.
2. Натуральные числа нельзя записать цифрами.
3. Дробные числа это числа вида $\left\{\frac{m}{n}, \text{где} m \epsilon Z, n \epsilon N\right\}$.
4. Каждому действительному числу сопоставляется противоположное число.
5. Дробные числа это числа вида $\left\{\frac{m}{n}, \text{где} m \epsilon N, n \epsilon N\right\}$.
6. Натуральные числа лежат в множестве рациональных чисел.
7. Конечные десятичные дроби нельзя записывать в виде бесконечных десятичных дробей.
8. Обыкновенная дробь не обращается в десятичную дробь, если ее знаменатель содержит в себе какие-либо простые множители, отличающиеся от 2 и 5 не сокращающиеся с числителем.
9. Натуральные числа и им противоположные составляют множество целых чисел.
10. Множество рациональных и иррациональных чисел называется множеством действительных чисел.

Часть 2

Выполните задания 2-3. Запишите ход решения на отдельном листе в бланке ответов.

2. Выполните действия над комплексными числами: $(2+i)^2+\frac{3}{i}$ **и изобразите полученное число на координатной плоскости.**

3. Решите задачу.

- Найдите абсолютную погрешность округления до единиц числа 0,86
- Найдите относительную погрешность числа 7,8 если обе его цифры верные.

Инструкция по обработке результатов контроля

За каждое верно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. Количество баллов за каждое верно выполненное задание части 2 определено в критериях оценивания ответа и составляет 0-3 балла в зависимости от полноты и правильности ответа.

Общие критерии оценки заданий работы

Количество набранных баллов	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
10 ÷ 12	5	отлично
8 ÷ 9	4	хорошо
6 ÷ 7	3	удовлетворительно
менее 6	2	не удовлетворительно

Вариант 1
Часть 1

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
+		+		+				+	+

Вариант 2
Часть 1

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
			+	+	+		+		+

Вариант 1
Часть 2
Задание2
Общиетребования к выставлению баллов в заданиях 2

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ, изображено комплексное число на координатной плоскости	3
Выполнены действия с комплексными числами, но нет графической интерпретации числа	2
Допущенаарифметическаяошибка	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0

Ответ. $8-10i$ **,** рис 1.

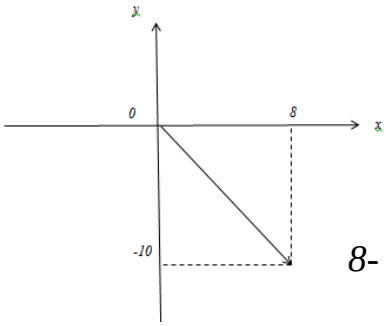


Рис. 1

Вариант 1
Часть 2
Задание 3
Общиетребования к выставлению баллов в заданиях 3

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	2
Допущена арифметическая ошибка	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0

Ответ.Δ=0,44; δ=0,00735

Вариант 2
Часть 2
Задание 2
Общиетребования к выставлению баллов в заданиях 2

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ, изображено комплексное число на координатной плоскости	3
Выполнены действия с комплексными числами, но нет графической интерпретации числа	2
Допущена арифметическая ошибка	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0

Ответ. $3+i$**,** рис 2.

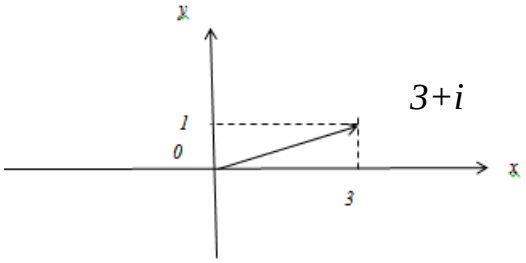


Рис. 2

Вариант 2
Часть 2
Задание 3
Общиетребования к выставлению баллов в заданиях 3

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	2
Допущена арифметическая ошибка	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0

Ответ. $\Delta=0,14$; $\delta=0,00641$

КОРНИ, СТЕПЕНИ И ЛОГАРИФМЫ

Вариант 1

Часть 1

Запишите правильный ответ в указанном месте в бланке ответов под номерами соответствующих заданий.

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

1) 1 2) – 1 3) – 5 4) 5

2 Решите уравнение $x^3=-\frac{1}{27}$.

1) $-\frac{1}{3},\frac{1}{3}$ 2) $\frac{1}{3}$ 3) $-\frac{1}{3}$ 4) корней нет

3 Расположите в порядке возрастания числа $\sqrt{5}, \sqrt[3]{25}, \sqrt[6]{325}$.

1) $\sqrt{5}, \sqrt[3]{25}, \sqrt[6]{325}$
2) $\sqrt{5}, \sqrt[6]{325}, \sqrt[3]{25}$
3) $\sqrt[3]{25}, \sqrt[6]{325}, \sqrt{5}$
4) $\sqrt[3]{25}, \sqrt{5}, \sqrt[6]{325}$

4 Упростите выражение $\sqrt[8]{(2x-1)^4}$ при $x<\frac{1}{2}$.

1) $\sqrt{2x-1}$
2) $\sqrt{2x+1}$
3) $\sqrt{1-2x}$
4) $\sqrt{-2x-1}$

5 Представьте в виде корня выражение $(2x)^{0,8}$.

Ответ: _____ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

6 Найдите значение выражения $9^{\frac{1}{3}} : 9^{\frac{5}{6}}$.

Ответ: _____ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

7 Найдите область определения выражения $\sqrt[4]{1+x-2x^2}$. В ответе укажите наибольшее целое значение из области определения данного выражения.

Ответ: _____ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

8 Вычислите $8^{\log_4 3-1}$.

Ответ: _____ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

9 Найдите значение выражения $\log_{\sqrt{3}} 3\sqrt{2} + \log_3 \frac{1}{2}$.

Ответ: _____ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

10 Вычислите $\dfrac{\frac{1}{2}\log_5 81 + \frac{2}{3}\log_5 3\sqrt{3}}{\log_5 12 - 2\log_5 2}$.

Часть 2

Выполните задания 8-10. Запишите ход решения на отдельном листе в бланке ответов.

11 Найдите значение выражения $\dfrac{y+3y^{\frac{1}{2}}}{y^{\frac{1}{2}}+3}$ при $y = 0{,}0081$.

12 Вычислите $\left(\frac{27}{8}\right)^{\frac{5}{6}} \cdot \left(\frac{4^{\frac{3}{2}}}{3^3}\right)^{\frac{1}{2}}$.

13 Упростите выражение $\dfrac{\sqrt[4]{a^3} - \sqrt[4]{a} + \sqrt{a} - 1}{a - 2\sqrt{a} + 1}$.

Вариант 2

Часть 1

Запишите правильный ответ в указанном месте в бланке ответов под номерами соответствующих заданий.

1 Вычислите $\sqrt[4]{16}-\sqrt[3]{-125}$.

1) -3 2) 9 3) -1 4) 7

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

1) корней нет 2) $-\frac{1}{2}$ 3) $\frac{1}{2}$ 4) $-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}$

3 Расположите в порядке убывания числа $\sqrt[4]{23}, \sqrt{5}, \sqrt[8]{483}$.

1) $\sqrt[8]{483}, \sqrt[4]{23}, \sqrt{5}$
2) $\sqrt[8]{483}, \sqrt{5}, \sqrt[4]{23}$
3) $\sqrt{5}, \sqrt[4]{23}, \sqrt[8]{483}$
4) $\sqrt{5}, \sqrt[8]{483}, \sqrt[4]{23}$

4 Упростите выражение $\sqrt[4]{(3+2x)^2}$ при $x<-\frac{3}{2}$.

1) $\sqrt{3+2x}$
2) $\sqrt{-3-2x}$
3) $\sqrt{3-2x}$
4) $\sqrt{2x-3}$

5 Представьте в виде корня выражение $(3x)^{0,6}$.

Ответ: _____ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

6 Найдите значение выражения $4^{\frac{1}{6}} \cdot 4^{-\frac{2}{3}}$.

Ответ: _____ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

7 Найдите область определения выражения $\sqrt[6]{1+2x-3x^2}$. В ответе укажите наименьшее целое значение из области определения данного выражения.

Ответ: _____ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

8 Вычислите $5^{\log_5 3+1}$.

Ответ: _____ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

9 Найдите значение выражения $\log_5 \frac{1}{7} - \log_{\sqrt{5}} \frac{25}{\sqrt{7}}$.

Ответ: _____ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

10 Вычислите $\dfrac{\frac{1}{3}\log_7 8 - 2\log_7 5\sqrt{2}}{\log_7 4 + 2\log_7 \frac{\sqrt{5}}{2}}$.

Часть 2

Выполните задания 8-10. Запишите ход решения на отдельном листе в бланке ответов.

11 Найдите значение выражения $\dfrac{c^{\frac{3}{2}} - 9c^{\frac{1}{2}}}{c^{\frac{1}{2}} + 3}$ при $c = 0,25$.

12 Вычислите $\dfrac{12^{\frac{1}{2}}}{3^{\frac{2}{3}} \cdot 8^{\frac{1}{2}}} \cdot \dfrac{3^{\frac{1}{2}} \cdot 3^{\frac{5}{3}}}{8^{-\frac{1}{6}}}$.

13 Упростите выражение $\dfrac{2\sqrt[3]{a^2} - \sqrt[6]{a}(1+a)}{\sqrt[6]{a^7} - \sqrt[6]{a}}$.

Инструкция по обработке результатов контроля

За каждое верно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. Количество баллов за каждое верно выполненное задание части 2 определено в критериях оценивания ответа и составляет 0-3 балла в зависимости от полноты и правильности ответа.

Общие критерии оценки заданий работы

Количество набранных баллов	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
12 ÷ 14	5	отлично
9 ÷ 11	4	хорошо
6 ÷ 8	3	удовлетворительно

менее 6	2	не удовлетворительно

Вариант 1
Часть 1

№ задания	**1.**	**2.**	**3.**	**4.**	**5.**	**6.**	**7.**	**8.**	**9.**	**10.**
Ответ	4	3	2	3	$\sqrt[5]{15x^4}$	$\frac{1}{3}$	1	0,375	2	3

Вариант 2
Часть 1

№ задания	**1.**	**2.**	**3.**	**4.**	**5.**	**6.**	**7.**	**8.**	**9.**	**10.**
Ответ	4	2	3	2	$\sqrt[5]{27x^3}$	0,5	0	15	-4	-2

Вариант 1
Часть 2

11 Найдите значение выражения $\dfrac{y+3y^{\frac{1}{2}}}{y^{\frac{1}{2}}+3}$ при $y=0{,}0081$.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	**Баллы**
Упрощено выражение. Правильный ответ	2
Допущена арифметическая ошибка при подстановке в верно упрощенное по условию задачи выражение	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ: 0,09.

12 Вычислите $\left(\dfrac{27}{8}\right)^{\frac{5}{6}}\cdot\left(\dfrac{4^{\frac{3}{2}}}{3^3}\right)^{\frac{1}{2}}$.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	**Баллы**
Верно применены свойства степени с рациональным показателем. Дан правильный ответ	2
Во всех остальных случаях	0

Ответ: 1,5.

13 Упростите выражение $\dfrac{\sqrt[4]{a^3}-\sqrt[4]{a}+\sqrt{a}-1}{a-2\sqrt{a}+1}$.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	**Баллы**
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	3
Допущена ошибка при сокращении дроби на последнем этапе преобразования выражения	2
Во всех остальных случаях	0

Ответ: $\dfrac{1}{\sqrt[4]{a}-1}$.

Вариант 2

Часть 2

1 Найдите значение выражения $\dfrac{c^{\frac{3}{2}}-9c^{\frac{1}{2}}}{c^{\frac{1}{2}}+3}$ при $c=0{,}25$.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	**Баллы**
Упрощено выражение. Правильный ответ	2
Допущена арифметическая ошибка при подстановке в верно упрощенное по условию задачи выражение	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ: – 1,25.

1 Вычислите $\dfrac{12^{\frac{1}{2}}}{3^{\frac{2}{3}}\cdot 8^{\frac{1}{2}}}\cdot\dfrac{3^{\frac{1}{2}}\cdot 3^{\frac{5}{3}}}{8^{-\frac{1}{6}}}$.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	**Баллы**
Верно применены свойства степени с рациональным показателем. Дан правильный ответ	2
Во всех остальных случаях	0

Ответ: 9.

13 Упростите выражение $\dfrac{2\sqrt[3]{a^2}-\sqrt[6]{a}(1+a)}{\sqrt[6]{a^7}-\sqrt[6]{a}}$.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	**Баллы**
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	3
Допущена ошибка при сокращении дроби на последнем этапе преобразования выражения	2
Во всех остальных случаях	0

Ответ: $\dfrac{1-\sqrt{a}}{1+\sqrt{a}}$.

ОСНОВЫ ТРИГОНОМЕТРИИ

Вариант 1

Часть 1

Запишите правильный ответ в указанном месте в бланке ответов под номерами соответствующих заданий.

1 Упростите выражение $\left(1-\sin^2\alpha\right)\mathrm{tg}^2\alpha$

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

2 Найдите $\cos\alpha$, если известно, что $\sin\alpha=-\frac{12}{13}$ и $\frac{3\pi}{2}<\alpha<2\pi$.

1) $\frac{5}{13}$ 2) $-\frac{5}{13}$ 3) $\frac{1}{13}$ 4) $-\frac{1}{13}$

3 Найдите наименьшее значение выражения $\left(\sin^2\alpha-\cos^2\alpha\right)-1$

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

4 Упростите выражение $\sin\alpha\cos(-\beta)-\sin(\alpha-\beta)$

1) $\sin\beta\cos\alpha$
2) $-2\sin\alpha\cos\beta$
3) $-\sin\beta\cos\alpha$
4) $2\sin\alpha\cos\beta$

5 Вычислите $\sqrt{2}\cos^2\frac{\pi}{8}-\sqrt{2}\sin^2\frac{\pi}{8}$.

Ответ: _____ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

6 Найдите значение выражения $\left(\sin\frac{5\pi}{4}-\cos\frac{3\pi}{4}\right)\cdot\mathrm{tg}\frac{7\pi}{3}$.

Ответ: _____ .

7 Зная, что $\sin\alpha=-\frac{3}{5}$, $\cos\beta=\frac{7}{25}$ и $\pi<\alpha<\frac{3\pi}{2}$, $\frac{3\pi}{2}<\beta<2\pi$, найдите $5\cos(\alpha+\beta)$.

Ответ: _____ .

Часть 2

Выполните задания 8-10. Запишите ход решения на отдельном листе в бланке ответов.

8 Найдите значение выражения $4-4(\cos\alpha-\sin\alpha)^2$ при $\alpha=\frac{\pi}{12}$.

9 Известно, что $\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4}-\alpha\right)=3$. Найдите $2\operatorname{tg}\alpha$.

10 Синус угла при основании равнобедренного треугольника равен 0,6. Найдите косинус угла при вершине этого треугольника.

Вариант 2

Часть 1

Запишите правильный ответ в указанном месте в бланке ответов под номерами соответствующих заданий.

1 Упростите выражение $\operatorname{tg}\alpha \cdot \operatorname{ctg}\alpha - \sin^2\alpha$.

1) 1 2) $\cos^2\alpha$ 3) $2\sin^2\alpha$ 4) $\frac{1}{\operatorname{ctg}^2\alpha}$

2 Найдите $\sin\alpha$, если известно, что $\cos\alpha = -\frac{3}{5}$ и $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$.

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

3 Найдите наибольшее значение выражения $4\left(\operatorname{tg}^2\alpha + \sin^2\alpha + \cos^2\alpha\right)\cos^4\alpha$

1) 8 2) 16 3) 0 4) 4

4 Упростите выражение $\sin\alpha\sin(-\beta) + \cos(\alpha - \beta)$

1) $-2\sin\alpha\cos\beta$
2) $\cos\alpha\cos\beta$
3) $\sin\alpha\cos\beta$
4) $2\sin\alpha\cos\beta$

5 Вычислите $3\sin\frac{\pi}{12}\cos\frac{\pi}{12}$.

Ответ: _____ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

6 Найдите значение выражения $\left(\operatorname{tg}\frac{2\pi}{3} + \operatorname{ctg}\frac{7\pi}{6}\right)\cdot\cos\frac{7\pi}{4}$.

Ответ: _____ .

7 Зная, что $\cos\alpha = \frac{4}{5}$, $\sin\beta = -\frac{24}{25}$ и $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$, $\pi < \beta < \frac{3\pi}{2}$, найдите $10\sin(\alpha - \beta)$.

Ответ: _____ .

Часть 2

Выполните задания 8-10. Запишите ход решения на отдельном листе в бланке ответов.

8 Найдите значение выражения $8\sin\alpha\cos\alpha\cos 2\alpha$ при $\alpha=\frac{\pi}{8}$.

9 Известно, что $\operatorname{tg}\left(\alpha-\frac{\pi}{4}\right)=6$. Найдите $10\operatorname{tg}\alpha$.

10 Косинус угла при основании равнобедренного треугольника равен 0,2. Найдите синус угла при вершине этого треугольника.

Инструкция по обработке результатов контроля

За каждое верно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. Количество баллов за каждое верно выполненное задание части 2 определено в критериях оценивания ответа и составляет 0-3 балла в зависимости от полноты и правильности ответа.

Общие критерии оценки заданий работы

Количество набранных баллов	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
12 ÷ 14	5	отлично
9 ÷ 11	4	хорошо
6 ÷ 8	3	удовлетворительно
менее 6	2	не удовлетворительно

Вариант 1
Часть 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	2	1	4	1	1	0	–4

Вариант 2
Часть 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	2	3	4	2	0,75	0	6

Вариант 1
Часть 2

8 Найдите значение выражения $4-4(\cos\alpha-\sin\alpha)^2$ при $\alpha=\frac{\pi}{12}$.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	**Баллы**
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена вычислительная ошибка при верно упрощенном выражении	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ: 2.

9 Известно, что $\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4}-\alpha\right)=3$. Найдите $2\operatorname{tg}\alpha$.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	**Баллы**
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Дан правильный ответ, но допущена ошибка в объяснениях	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ: – 1.

10 Синус угла при основании равнобедренного треугольника равен 0,6. Найдите косинус угла при вершине этого треугольника.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	**Баллы**
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	3
Дан правильный ответ, но нет подробных объяснений	2
Нет правильного ответа из-за вычислительной ошибки при нахождении косинуса искомого угла	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ: – 0,28.

Вариант 2
Часть 2

8 Найдите значение выражения $8\sin\alpha\cos\alpha\cos2\alpha$ при $\alpha=\frac{\pi}{8}$.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	**Баллы**
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена вычислительная ошибка при верно упрощенном выражении	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ: 2.

9 Известно, что $\operatorname{tg}\left(\alpha-\frac{\pi}{4}\right)=6$. Найдите $10\operatorname{tg}\alpha$.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	**Баллы**
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена арифметическая ошибка при выражении $\operatorname{tg}\alpha$.	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ: – 14.

10 Косинус угла при основании равнобедренного треугольника равен 0,2. Найдите синус угла при вершине этого треугольника.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	**Баллы**
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	3
Дан правильный ответ, но нет подробных объяснений	2
Нет правильного ответа из-за вычислительной ошибки при нахождении синуса искомого угла	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ: $\frac{4\sqrt{6}}{25}$.

ФУНКЦИИ, ИХ СВОЙСТВА И ГРАФИКИ

4.1.Функции и их свойства

Вариант 1

Часть 1

Запишите правильный ответ в указанном месте в бланке ответов под номерами соответствующих заданий.

1 Областью определения функции $f(x)$, график которой $y = f(x)$ изображен на рисунке 1, является

1) $(-\infty; +\infty)$ 2) $(-6; 8)$ 3) $[-6; 8]$ 4) $[-3; 5]$

2 Множество значений функции $f(x)$ (см. рисунок 1) есть

1) $[-6; 8]$ 2) $(-\infty; 5]$ 3) $(-3; 5)$ 4) $[-3; 5]$

3 Функция $f(x)$ (см. рисунок 1) возрастает на промежутках

1) $[-6; -1]$ 2) $[-6; -1], [4; 7]$ 3) $[-1; 4], [7; 8]$ 4) $[-3; 4], [-2; 5]$

4 Точками максимума функции $f(x)$ (см. рисунок 1) являются

1) 4 и 5
2) – 1 и 7
3) – 1; 4 и 7
4) 7

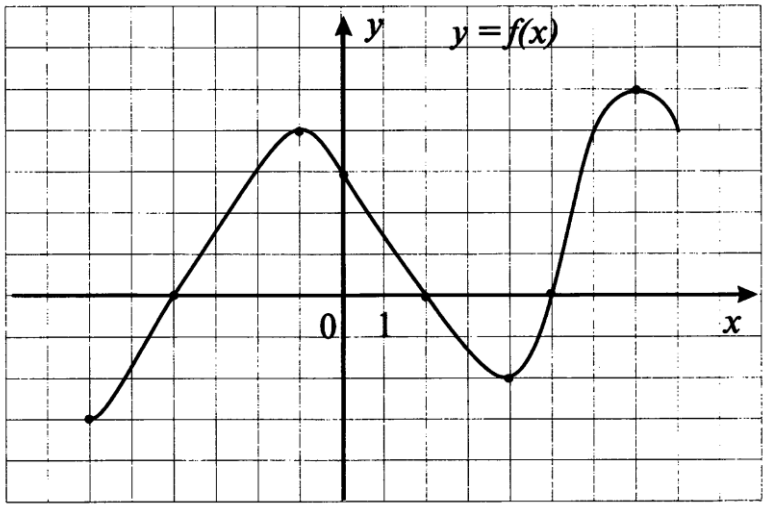
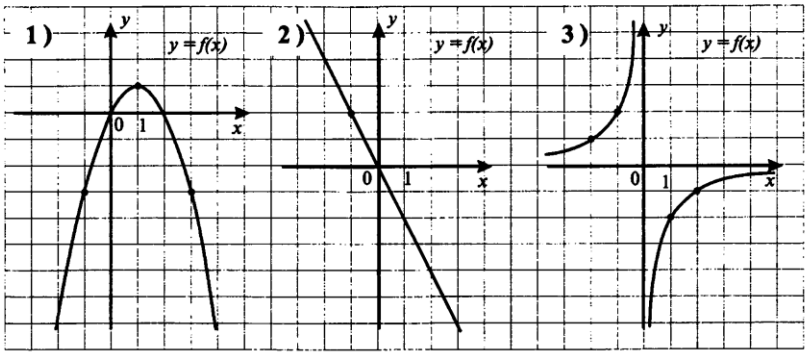


Рисунок 1

5 Поставьте в соответствие функции $f(x)$

А) $f(x)=-\frac{2}{x}$ Б) $f(x)=2x-x^2$ В) $f(x)=-2x$

ее график



Ответ:

А	Б	В

Ответ в виде последовательности цифр перенесите в бланк ответов.

6 Найдите нули функции $f(x)=x^3+2x^2-3x$.

Ответ: _____ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

7 Найдите длину отрезка, на котором функция $f(x)=1-x^2$ принимает неотрицательные значения.

Ответ: _____ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

Часть 2

Выполните задания 8-10. Запишите ход решения на отдельном листе в бланке ответов.

8 Найдите область определения функции $f(x)=\frac{\sqrt{5x^2-3x-2}}{x+2}$.

9 Найдите наибольшее значение функции $f(x)=5-\sqrt{x}$.

10 Постройте график функции $f(x)=\sqrt{4x^2}$.

Вариант 2

Часть 1

Запишите правильный ответ в указанном месте в бланке ответов под номерами соответствующих заданий.

1 Областью определения функции $f(x)$, график которой $y = f(x)$ изображен на рисунке 1, является

1) $(-\infty; +\infty)$ 2) $[-5; 4]$ 3) $(-9; 6)$ 4) $[-9; 6]$

2 Множество значений функции $f(x)$ (см. рисунок 1) есть

1) $[-5; +\infty)$ 2) $[-5; 5]$ 3) $(-5;5)$ 4) $[-9; 6]$

3 Функция $f(x)$ (см. рисунок 1) убывает на промежутках

1) $[-9; -6]$ 2) $[-1; 4], [-5; 3]$ 3) $[-9; -6], [0; 5]$ 4) $[0; 5]$

4 Точками минимума функции $f(x)$ (см. рисунок 1) являются

1) – 1 и - 5
2) – 6 и 5
3) – 6; 0 и 5
4) – 7; – 4 и 2

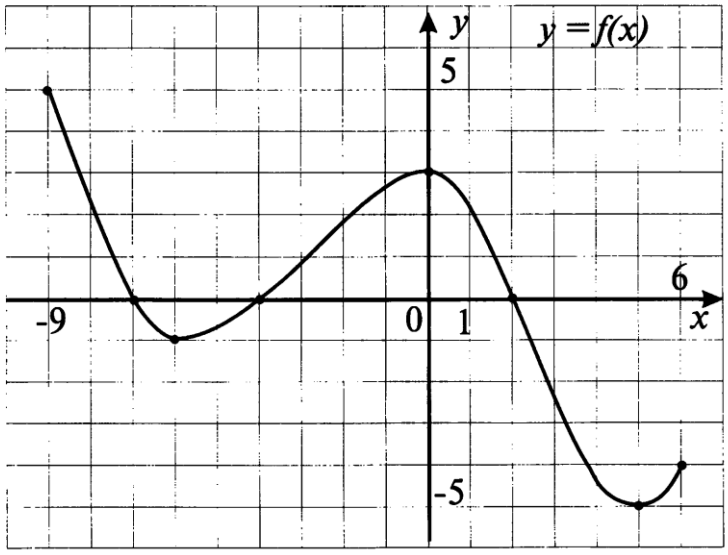
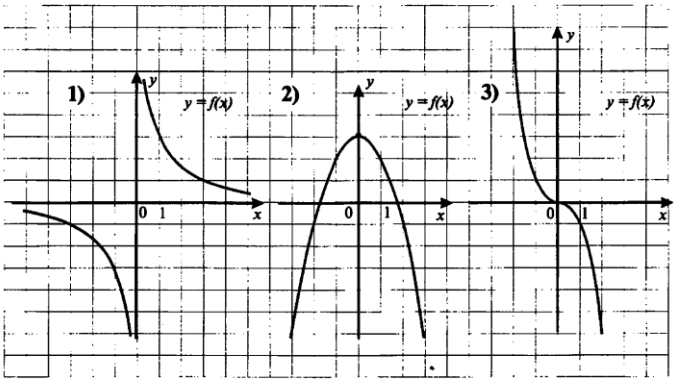


Рисунок 1

5 Поставьте в соответствие функции $f(x)$

А) $y=3-x^2$ Б) $y=-x^3$ В) $y=\frac{3}{x}$

ее график



Ответ:

А	Б	В

Ответ в виде последовательности цифр перенесите в бланк ответов.

6 Найдите нули функции $f(x)=-x^3+2x^2-x$.

Ответ: _____ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

7 Найдите длину отрезка, на котором функция $f(x)=5x-x^2$ принимает неотрицательные значения.

Ответ: _____ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

Часть 2

Выполните задания 8-10. Запишите ход решения на отдельном листе в бланке ответов.

8 Найдите область определения функции $f(x)=\frac{\sqrt{4x^2-3x-1}}{x-3}$.

9 Найдите наименьшее значение функции $f(x)=2+\sqrt{x}$.

10 Постройте график функции $y=\left(\sqrt{2x}\right)^2$.

Инструкция по обработке результатов контроля

За каждое верно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. Количество баллов за каждое верно выполненное задание части 2 определено в критериях оценивания ответа и составляет 0-3 балла в зависимости от полноты и правильности ответа.

Общие критерии оценки заданий работы

Количество набранных баллов	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
12 ÷ 14	5	отлично
9 ÷ 11	4	хорошо
6 ÷ 8	3	удовлетворительно
менее 6	2	не удовлетворительно

Вариант 1
Часть 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	3	4	2	2	231	–3; 0; 1	2

Вариант 2
Часть 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	4	2	3	2	312	0; 1	5

Вариант 1
Часть 2

8 Найдите область определения функции $f(x)=\dfrac{\sqrt{5x^2-3x-2}}{x+2}$.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	**Баллы**
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена вычислительная ошибка при верном составлении соответствующей системы неравенств	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ: $(-\infty;-2)\cup(-2;-0,4]\cup[1;+\infty)$.

9 Найдите наибольшее значение функции $f(x)=5-\sqrt{x}$.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	**Баллы**
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена вычислительная ошибка при решении соответствующего неравенства	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ: 5.

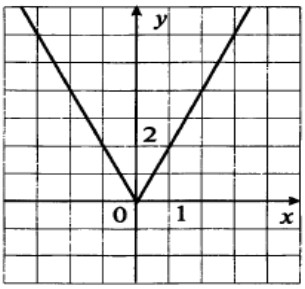
10 Постройте график функции $f(x)=\sqrt{4x^2}$.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	**Баллы**
Дано решение с объяснениями. Верно построен график функции	3
Верно построен график функции, но нет подробных объяснений	2
Во всех остальных случаях	0

Ответ: (см. рисунок).

$\sqrt{4x^2}=|2x|$

$y=|2x|$



Вариант 2
Часть 2

8 Найдите область определения функции $f(x)=\dfrac{\sqrt{4x^2-3x-1}}{x-3}$.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	**Баллы**
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена вычислительная ошибка при верном составлении соответствующей системы неравенств	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ: $\left(-\infty;-\dfrac{1}{4}\right]\cup[1;3)\cup(3;+\infty)$.

9 Найдите наименьшее значение функции $f(x)=2+\sqrt{x}$.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	**Баллы**
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена вычислительная ошибка при решении соответствующего неравенства	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ: 2.

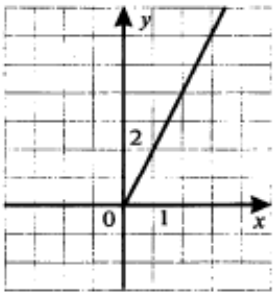
10 Постройте график функции $y=\left(\sqrt{2x}\right)^2$.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	**Баллы**
Дано решение с объяснениями. Верно построен график функции	3
Верно построен график функции, но нет подробных объяснений	2
Во всех остальных случаях	0

Ответ: (см. рисунок).

$\left(\sqrt{2x}\right)^2=2x,\quad x\geq 0$

$y=2x,\quad x\geq 0$



4.2.Показательные, логарифмические и тригонометрические функции

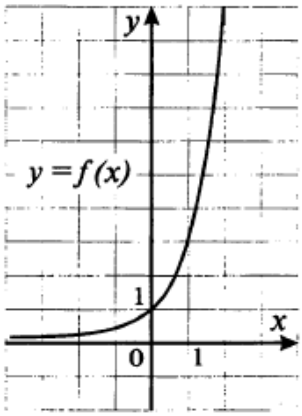
Вариант 1

Часть 1

Запишите правильный ответ в указанном месте в бланке ответов под номерами соответствующих заданий.

Показательные функции

1 На рисунке схематически изображен график функции



1) $y=\left(\frac{1}{3}\right)^x$ 2) $y=\pi^x$ 3) $y=\pi^{-x}$ 4) $y=\left(\frac{1}{\pi}\right)^x$

2 Для функции $y=\left(\frac{1}{2}\right)^x$ выберите верное утверждение:

1) Функция возрастает
2) Областью значений функции является множество всех действительных чисел
3) Функция не является ни четной, ни нечетной
4) График функции проходит через точку (1; 0)

3 Расположите в порядке возрастания числа $(0,3)^{\frac{1}{2}};(0,3)^{-5};(0,3)^{\sqrt{3}};(0,3)^2$.

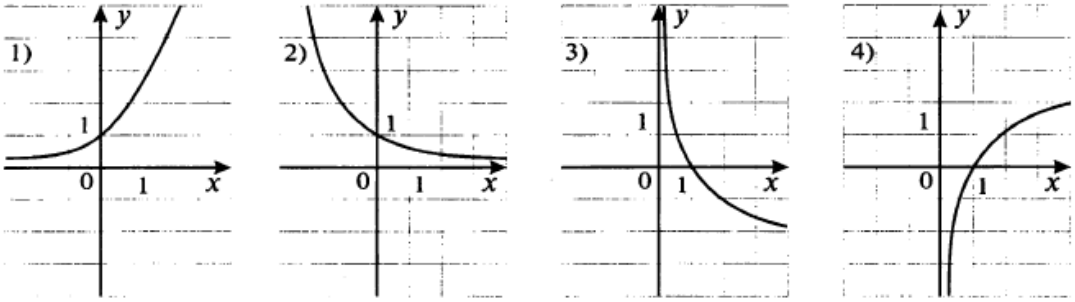
1) $(0,3)^2;(0,3)^{\sqrt{3}};(0,3)^{\frac{1}{2}};(0,3)^{-5}$
2) $(0,3)^{-5};(0,3)^{\frac{1}{2}};(0,3)^{\sqrt{3}};(0,3)^2$
3) $(0,3)^{-5};(0,3)^{\frac{1}{2}};(0,3)^2;(0,3)^{\sqrt{3}}$
4) $(0,3)^{\sqrt{3}};(0,3)^2;(0,3)^{\frac{1}{2}};(0,3)^{-5}$

4 Областью значений функции $y=3-2^x$ является множество

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

Логарифмические функции

1 На каком рисунке схематически изображен график функции $y = \log_{\frac{1}{2}} x$?



2 Для функции $y = \log_5 x$ выберите верное утверждение:

1) Областью определения функции является множество всех действительных чисел
2) Функция возрастает на R
3) Функция является нечетной
4) График функции проходит через точку (1; 0)

3 Расположите в порядке убывания числа $\log_{0,6} 1$, $\log_{0,6} \frac{1}{3}$, $\log_{0,6} \sqrt{3}$, $\log_{0,6} 1{,}6$.

1) $\log_{0,6} 1{,}6$, $\log_{0,6} \sqrt{3}$, $\log_{0,6} 1$, $\log_{0,6} \frac{1}{3}$
2) $\log_{0,6} \sqrt{3}$, $\log_{0,6} 1{,}6$, $\log_{0,6} 1$, $\log_{0,6} \frac{1}{3}$
3) $\log_{0,6} \frac{1}{3}$, $\log_{0,6} 1$, $\log_{0,6} 1{,}6$, $\log_{0,6} \sqrt{3}$
4) $\log_{0,6} \frac{1}{3}$, $\log_{0,6} 1$, $\log_{0,6} \sqrt{3}$, $\log_{0,6} 1{,}6$

4 Областью определения функции $y = \lg(1 - 4x)$ является множество

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

Тригонометрические функции

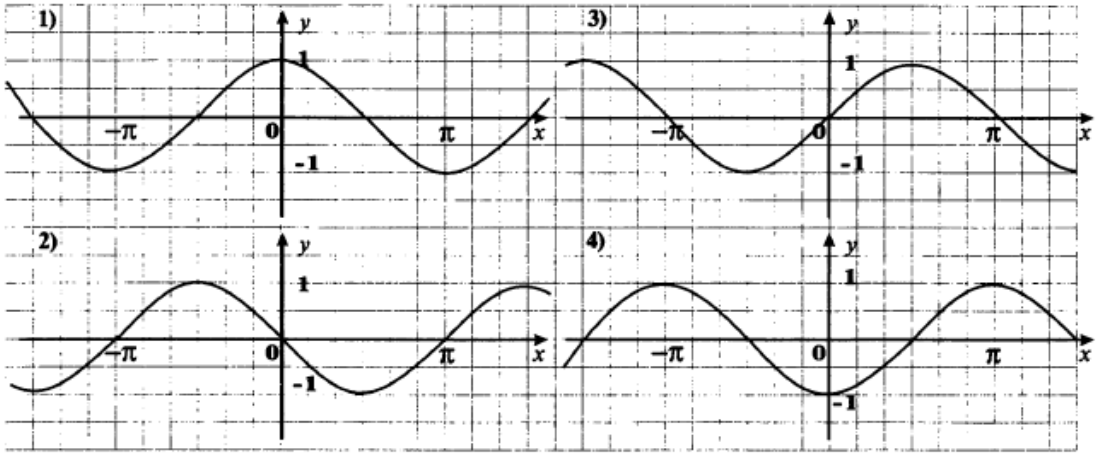
1 Какому из данных чисел может быть равно значение $\sin\alpha$?

1) $(0,3)^3$ 2) $0,3\sqrt{18}$ 3) $2-\sqrt{12}$ 4) $\sqrt{3}+\sqrt{2}$

2 Какое из данных чисел отрицательное?

1) $\mathrm{tg}(-5)$ 2) $\cos 1$ 3) $\sin 4$ 4) $\mathrm{ctg}(-2)$

3 На каком рисунке изображен график функции $y=-\cos x$?



4 Если $\mathrm{tg}\alpha=-0,2$, то $\mathrm{ctg}(-\alpha)$ равен

1) 5 2) 2 3) – 5 4) – 2

5 Нулями функции $y=\sin 2x$ на промежутке $[0;2\pi]$ являются

1) $0;\pi;2\pi$ 2) $0;\frac{\pi}{2};\pi;\frac{3\pi}{2};2\pi$ 3) $\frac{\pi}{2};\frac{3\pi}{2}$ 4) $0;2\pi$

4.2. Показательные, логарифмические и тригонометрические функции

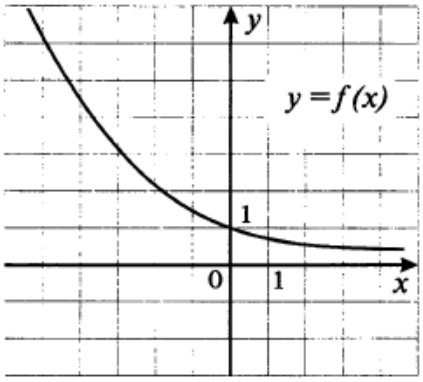
Вариант 2

Часть 1

Запишите правильный ответ в указанном месте в бланке ответов под номерами соответствующих заданий.

Показательные функции

1 На рисунке схематически изображен график функции



1) $y=2^x$ 2) $y=\left(\frac{1}{2}\right)^{-x}$ 3) $y=\left(\sqrt{2}\right)^x$ 4) $y=\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^x$

2 Для функции $y=5^x$ выберите верное утверждение:

1) Областью определения функции является множество всех положительных чисел
2) Функция является нечетной
3) Функция возрастает
4) График функции проходит через точку (5; 1)

3 Расположите в порядке убывания числа $(1,2)^{\frac{1}{3}};(1,2)^{-6};(1,2)^{\sqrt{5}};(1,2)^3$.

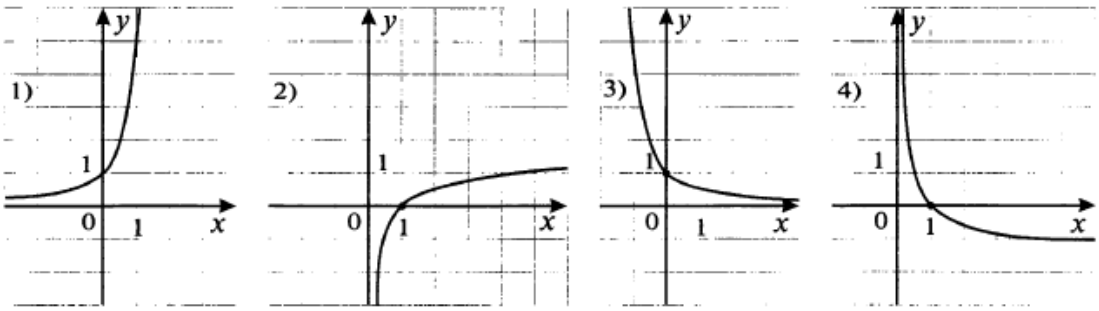
1) $(1,2)^{\sqrt{5}};(1,2)^3;(1,2)^{\frac{1}{3}};(1,2)^{-6}$
2) $(1,2)^3;(1,2)^{\sqrt{5}};(1,2)^{\frac{1}{3}};(1,2)^{-6}$
3) $(1,2)^{-6};(1,2)^{\frac{1}{3}};(1,2)^{\sqrt{5}};(1,2)^3$
4) $(1,2)^{-6};(1,2)^{\frac{1}{3}};(1,2)^3;(1,2)^{\sqrt{5}}$

4 Областью значений функции $y=\left(\frac{1}{3}\right)^x-5$ является множество

1) $(-\infty;+\infty)$ 2) $(-\infty;-5)$ 3) $[-5;+\infty)$ 4) $(-5;+\infty)$

Логарифмические функции

1 На каком рисунке схематически изображен график функции $y = \log_5 x$?



2 Для функции $y = \log_{\frac{1}{4}} x$ выберите верное утверждение:

1) Областью значений функции является множество положительных чисел
2) Функция является четной
3) Функция убывает
4) Графиком функции является гипербола

3 Расположите в порядке возрастания числа $\log_{1,7} 1, \log_{1,7} \frac{5}{3}, \log_{1,7} \sqrt{2}, \log_{1,7} \frac{3}{5}$.

1) $\log_{1,7} \frac{3}{5}, \log_{1,7} 1, \log_{1,7} \sqrt{2}, \log_{1,7} \frac{5}{3}$

2) $\log_{1,7} \frac{3}{5}, \log_{1,7} 1, \log_{1,7} \frac{5}{3}, \log_{1,7} \sqrt{2}$

3) $\log_{1,7} 1, \log_{1,7} \frac{3}{5}, \log_{1,7} \frac{5}{3}, \log_{1,7} \sqrt{2}$

4) $\log_{1,7} 1, \log_{1,7} \frac{3}{5}, \log_{1,7} \sqrt{2}, \log_{1,7} \frac{5}{3}$

4 Областью определения функции $y = \log_{0,1}(3 - 2x)$ является множество

1) $(-\infty; +\infty)$

2) $\left(-\infty; \frac{2}{3}\right)$

3) $(-\infty; 1,5]$

4) $(-\infty; 1,5)$

Тригонометрические функции

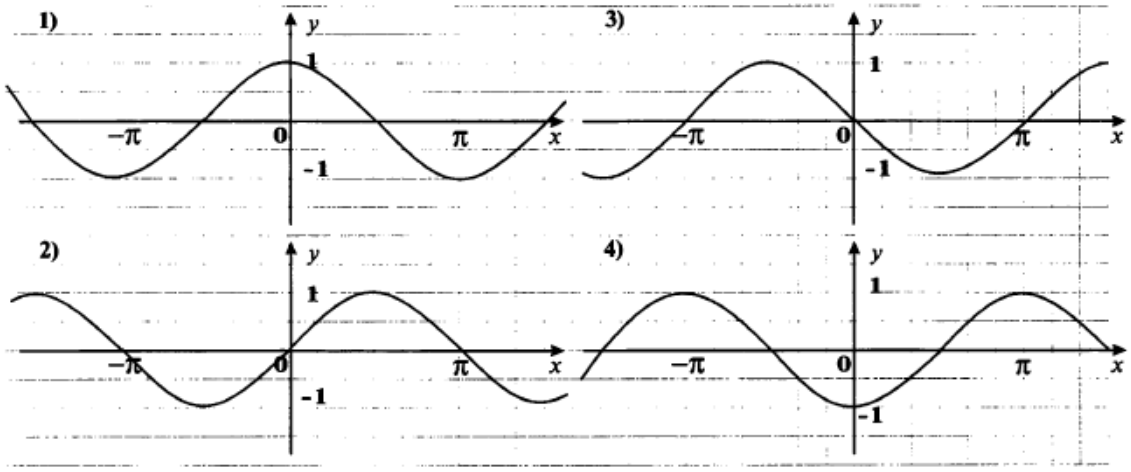
1 Какому из данных чисел может быть равно значение $\cos\alpha$?

1) $0{,}5\sqrt{5}$ 2) $1-\sqrt{5}$ 3) $(0{,}5)^{-2}$ 4) $\sqrt{3}-\sqrt{2}$

2 Какое из данных чисел положительное?

1) ctg5 2) $\sin(-4)$ 3) tg3 4) $\cos(-2)$

3 На каком рисунке изображен график функции $y=-\sin x$?



4 Если $\operatorname{ctg}\alpha=-0{,}4$, то $\operatorname{tg}(-\alpha)$ равен

1) – 4 2) 2,5 3) – 2,5 4) 4

5 Нулями функции $y=\cos\frac{x}{2}$ на промежутке $[-\pi;\pi]$ являются

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

Инструкция по обработке результатов контроля

За каждое верно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. Если указаны два и более ответов (в том числе правильный), неверный ответ или ответ отсутствует, ставится 0 **баллов.**

Общие критерии оценки заданий работы

Количество набранных баллов	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
11 ÷ 13	5	отлично
8 ÷ 10	4	хорошо
5 ÷ 7	3	удовлетворительно
менее 5	2	не удовлетворительно

Вариант 1
Часть 1
Показательные функции

№ задания	1	2	3	4
Ответ	2	3	2	3

Логарифмические функции

№ задания	1	2	3	4
Ответ	3	4	3	3

Тригонометрические функции

№ задания	1	2	3	4	5
Ответ	1	3	4	1	2

Вариант 2
Часть 1
Показательные функции

№ задания	1	2	3	4
Ответ	4	3	2	4

Логарифмические функции

№ задания	1	2	3	4
Ответ	2	3	1	4

Тригонометрические функции

№ задания	1	2	3	4	5
Ответ	4	2	3	2	4

Иррациональные уравнения

Вариант1

Часть 1

Запишите правильный ответ в указанном месте в бланке ответов под номерами соответствующих заданий.

1 Найдите значение x, при котором $\sqrt{5x+1}=0$.

1) не существует 2) $\frac{1}{5}$ 3) -5 4) $-\frac{1}{5}$

2 Решите уравнение $\sqrt[3]{3x+13}=-2$.

1) корней нет 2) -7 3) 7 4) $-\frac{5}{3}$

3 Решите уравнение $\sqrt{3x+1}+2=0$.

1) 1 2) корней нет 3) $-1\frac{2}{3}$ 4) 1;$-1\frac{2}{3}$

4 Решите уравнение $\sqrt{18-x^2}=-x$.

1) корней нет 2) 3; -3 3) 3 4) -3

5 Решите уравнение $2\sqrt{x+5}=x+2$.

Ответ: _____ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

6 Решите уравнение $\sqrt{x}+\sqrt[4]{x}-6=0$.

Ответ: _____ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

7 Решите уравнение $x=\sqrt[3]{x^3+x^2+6x+9}$.

Ответ: _____ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

Вариант 2

Часть 1

Запишите правильный ответ в указанном месте в бланке ответов под номерами соответствующих заданий.

1 Найдите значение x, при котором $\sqrt{3x+4}=0$.

1) не существует 2) $-\frac{3}{4}$ 3) 0 4) $-1\frac{1}{3}$

2 Решите уравнение $\sqrt[3]{4x+19}=-1$.

1) – 4,5 2) 5 3) – 5 4) корней нет

3 Решите уравнение $\sqrt{x+3}+3=0$.

1) 0 2) 6 3) корней нет 4) – 3

4 Решите уравнение $\sqrt{2-x^2}=x$.

1) 1 2) – 1 3) – 1; 1 4) корней нет

5 Решите уравнение $4\sqrt{x+1}=x+5$.

Ответ: _____ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

6 Решите уравнение $\sqrt[4]{x}+\sqrt[8]{x}-2=0$.

Ответ: _____ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

7 Решите уравнение $\sqrt[3]{x^3-x^2-10x-25}=x$.

Ответ: _____ .

Инструкция по обработке результатов контроля

За каждое верно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. Если указаны два и более ответов (в том числе правильный), неверный ответ или ответ отсутствует, ставится 0 **баллов.**

Общие критерии оценки заданий работы

Количество набранных баллов	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
7	5	отлично
5 ÷ 6	4	хорошо
3 ÷ 4	3	удовлетворительно
менее 3	2	не удовлетворительно

Вариант 1
Часть 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	4	2	2	4	4	16	– 3

Вариант 2
Часть 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	4	3	3	1	3	1	– 5

Показательные уравнения и неравенства

Вариант1

Часть 1

Запишите правильный ответ в указанном месте в бланке ответов под номерами соответствующих заданий.

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

1) $-\frac{1}{2}$ 2) $\frac{1}{3}$ 3) $1\frac{1}{2}$ 4) $2\frac{1}{3}$

2 Решите неравенство $0{,}7^{2x+1}>0{,}49$.

1) $\left(\frac{1}{2};+\infty\right)$
2) $\left(-\infty;\frac{1}{2}\right)$
3) $\left(-\infty;\frac{51}{20}\right)$
4) $\left(0;\frac{1}{2}\right)$

3 Решите уравнение $3^{4x}=\frac{1}{3\sqrt{3}}$.

1) $-\frac{3}{8}$ 2) $\frac{3}{8}$ 3) $\frac{1}{12\sqrt{3}}$ 4) $-\frac{1}{4}$

4 Найдите наименьшее целое решение неравенства $8^{2x+1}>0{,}125$.

1) 1 2) 0 3) – 1 4) такого решения нет

5 Решите уравнение $9^x+8\cdot 3^x=9$.

Ответ: _____ .

6 Сколько целочисленных решений имеет неравенство $7^{x^2+x} \le 49$.

Ответ: _____ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

7 Решите уравнение $5^{x+1} + 5^x = 150$.

Ответ: _____ .

Вариант 2

Часть 1

Запишите правильный ответ в указанном месте в бланке ответов под номерами соответствующих заданий.

1 Решите уравнение $0,2^{3-2x}=125$.

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

2 Решите неравенство $0,3^{3x-1}>0,09$.

1) $(1;+\infty)$

2) $(-\infty;1)$

3) $\left(-\infty;\frac{109}{300}\right)$

4) $(0;1)$

3 Решите уравнение $2^{3x}=\frac{1}{2\sqrt{2}}$.

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

4 Найдите наибольшее целое решение неравенства $27^{5x+1}<\frac{1}{9}$.

1) 0 2) -1 3) -2 4) такого решения нет

5 Решите уравнение $4^x-3\cdot 2^x=4$.

Ответ: _____ .

6 Сколько целочисленных решений имеет неравенство $5^{2x-x^2} \geq \frac{1}{125}$.

Ответ: _____ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

7 Решите уравнение $3^{x+2} + 3^x = 270$.

Ответ: _____ .

Инструкция по обработке результатов контроля

За каждое верно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. Если указаны два и более ответов (в том числе правильный), неверный ответ или ответ отсутствует, ставится 0 **баллов.**

Общие критерии оценки заданий работы

Количество набранных баллов	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
7	5	отлично
5 ÷ 6	4	хорошо
3 ÷ 4	3	удовлетворительно
менее 3	2	не удовлетворительно

Вариант 1
Часть 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	1	2	1	2	0	4	2

Вариант 2
Часть 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	3	2	2	1	2	5	3

Логарифмические уравнения и неравенства

Вариант1

Часть 1

Запишите правильный ответ в указанном месте в бланке ответов под номерами соответствующих заданий.

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

1) 2,5 2) 12,5 3) 23 4) 8

2 Решите уравнение $\log_5(4x+5) = 2 + \log_5(x-4)$.

1) 9 2) 15 3) 5 4) 4

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

1) $\left(-3; \frac{1}{3}\right)$ 2) $(-3; +\infty)$ 3) $(-\infty; -3)$ 4) $\left(-\infty; \frac{2}{3}\right)$

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

1) $-\frac{1}{2}; 1$ 2) $\frac{1}{2}; 4$ 3) $\frac{1}{4}; 2$ 4) $\frac{1}{4}$

5 Найдите наименьшее целое решение неравенства $\log_{0,9}(4x+2) \geq \log_{0,9}(14-2x)$.

Ответ: _____ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

6 Решите уравнение $\log_3\left(5x^2 + 11x - 1\right) = \log_3(2x+1)$.

Ответ: _____ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

7 Сколько целочисленных решений имеет неравенство $\log_2(7-2x) < 3$?

Ответ: _____ .

Вариант 2

Часть 1

Запишите правильный ответ в указанном месте в бланке ответов под номерами соответствующих заданий.

1 Найдите x, если $\lg x = \frac{1}{2}\lg 5 - \lg\sqrt{5}$.

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

2 Решите уравнение $1 + \log_{\frac{1}{3}}(10-x) = \log_{\frac{1}{3}}(4-x)$.

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

3 Решите неравенство $\log_6(2x+5) < 2$.

1) $(-\infty; -1,5)$ 2) $(-\infty; 15,5)$ 3) $(-2,5; 15,5)$ 4) $(15,5; +\infty)$

4 Решите уравнение $2\log_9^2 x + \log_9 x - 1 = 0$.

1) 3; 9 2) $\frac{1}{9}; \frac{1}{3}$ 3) $\frac{1}{3}; 9$ 4) $\frac{1}{9}; 3$

5 Найдите наименьшее целое решение неравенства $\log_{1,1}(3-2x) \le \log_{1,1}(2x+5)$.

Ответ: _____ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

6 Решите уравнение $\log_{\frac{1}{7}}\left(4x^2 - 13x - 2\right) = \log_{\frac{1}{7}}(1-2x)$.

Ответ: _____ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

7 Сколько целочисленных решений имеет неравенство $\log_{0,5}(9-x) > -2$?

Ответ: _____ .

Инструкция по обработке результатов контроля

За каждое верно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. Если указаны два и более ответов (в том числе правильный), неверный ответ или ответ отсутствует, ставится 0 **баллов.**

Общие критерии оценки заданий работы

Количество набранных баллов	Качественная оценка уровня подготовки

	балл (отметка)	вербальный аналог
7	5	отлично
5 ÷ 6	4	хорошо
3 ÷ 4	3	удовлетворительно
менее 3	2	не удовлетворительно

Вариант 1
Часть 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	2	3	1	3	0	0,2	4

Вариант 2
Часть 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	1	1	3	4	0	– 0,25	3

Тригонометрические уравнения и неравенства

Вариант 1

Часть 1

Запишите правильный ответ в указанном месте в бланке ответов под номерами соответствующих заданий.

1 Вычислите $\arcsin\frac{1}{2}$.

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

2 Найдите значение выражения $\operatorname{arctg}(-1)+\arccos\frac{\sqrt{3}}{2}$.

1) $-1+\frac{\sqrt{3}}{2}$ 2) $\frac{5\pi}{12}$ 3) $\frac{\pi}{12}$ 4) $-\frac{\pi}{12}$

3 Решите уравнение $\cos x=-1$.

1) $\pi+2\pi n,\ n\in Z$
2) $2\pi n,\ n\in Z$
3) $\frac{\pi}{2}+2\pi n,\ n\in Z$
4) $-\pi+2\pi n,\ n\in Z$

4 Решите уравнение $\sqrt{3}\operatorname{tg}\frac{x}{2}=-3$.

1) $\frac{2\pi}{3}+2\pi n,\ n\in Z$
2) $-\frac{\pi}{6}+\frac{\pi}{2}n,\ n\in Z$
3) $-\frac{2\pi}{3}+2\pi n,\ n\in Z$
4) $-\frac{\pi}{3}+2\pi n,\ n\in Z$

5 Решите уравнение $\sin\left(x-\frac{\pi}{4}\right)=0$.

Ответ: _____.

6 Решите неравенство $2\cos x < 1$.

1) $\left(-\frac{\pi}{6}+2\pi n;\frac{\pi}{6}+2\pi n\right), n\in Z$

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

3) $\left(\frac{\pi}{3}+2\pi n;\frac{5\pi}{3}+2\pi n\right), n\in Z$

4) $\left(\frac{\pi}{6}+2\pi n;\frac{11\pi}{6}+2\pi n\right), n\in Z$

7 Вычислите $\sin\left(\arcsin\frac{1}{4}\right)$.

Ответ: _____ .

Часть 2

Выполните задания 8-10. Запишите ход решения на отдельном листе в бланке ответов.

8 Решите уравнение $\cos x\cos\frac{\pi}{3}-\sin x\sin\frac{\pi}{3}=\frac{1}{\sqrt{2}}$.

9 Найдите все решения уравнения $4\sin^2 x=1$, принадлежащие промежутку $\left(\frac{\pi}{2};2\pi\right)$.

Вариант 2

Часть 1

Запишите правильный ответ в указанном месте в бланке ответов под номерами

соответствующих заданий.

1 Вычислите $\arccos\frac{1}{\sqrt{2}}$.

1) $\frac{\pi}{2}$ 2) $\frac{\pi}{6}$ 3) $\frac{\pi}{4}$ 4) 1

2 Найдите значение выражения $\arcsin\left(-\frac{1}{2}\right)+\operatorname{arcctg}1$.

1) $\frac{1}{2}$ 2) $\frac{\pi}{12}$ 3) $\frac{5\pi}{12}$ 4) $-\frac{\pi}{12}$

3 Решите уравнение $\sin x=1$.

1) $\frac{\pi}{2}+\pi n,\ n\in Z$

2) $2\pi n,\ n\in Z$

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

4) $-\frac{\pi}{2}+2\pi n,\ n\in Z$

4 Решите уравнение $\operatorname{ctg}2x=\sqrt{3}$.

1) $\frac{\pi}{3}+2\pi n,\ n\in Z$

2) $\frac{\pi}{6}+\frac{\pi}{2}n,\ n\in Z$

3) $\frac{\pi}{12}+\pi n,\ n\in Z$

4) $\frac{\pi}{12}+\frac{\pi}{2}n,\ n\in Z$

5 Решите уравнение $\cos\left(x+\frac{\pi}{3}\right)=1$.

Ответ: _____ .

6 Решите неравенство $2\sin x > 1$.

1) $\left(-\frac{\pi}{6}+2\pi n;\frac{\pi}{6}+2\pi n\right), n\in Z$

2) $\left(\frac{\pi}{6}+\pi n;\frac{5\pi}{6}+\pi n\right), n\in Z$

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

4) $\left(\frac{\pi}{6}+2\pi n;\frac{5\pi}{6}+2\pi n\right), n\in Z$

7 Вычислите $\cos\left(\arccos\frac{3}{5}\right)$.

Ответ: _____ .

Часть 2

Выполните задания 8-10. Запишите ход решения на отдельном листе в бланке ответов.

8 Решите уравнение $\sin x\cos\frac{\pi}{4}-\cos x\sin\frac{\pi}{4}=\frac{\sqrt{3}}{2}$.

9 Найдите все решения уравнения $4\cos^2 x=3$, принадлежащие промежутку $\left(-\frac{\pi}{2};\pi\right)$.

Инструкция по обработке результатов контроля

За каждое верно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. Количество баллов за каждое верно выполненное задание части 2 определено в критериях оценивания ответа и составляет 0-3 балла в зависимости от полноты и правильности ответа.

Общие критерии оценки заданий работы

Количество набранных баллов	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
9 ÷ 11	5	отлично
7 ÷ 8	4	хорошо
5 ÷ 6	3	удовлетворительно
менее 6	2	не удовлетворительно

Вариант 1
Часть 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	2	4	1	4	$\frac{\pi}{4}+\pi n, n\in Z$	3	0,25

Вариант 2
Часть 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	3	2	3	4	$-\frac{\pi}{3}+2\pi n, n\in Z$	4	0,6

Вариант 1
Часть 2

8 Решите уравнение $\cos x\cos\frac{\pi}{3}-\sin x\sin\frac{\pi}{3}=\frac{1}{\sqrt{2}}$.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	**Баллы**
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена вычислительная ошибка при решении верно преобразованного уравнения	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ: $-\frac{\pi}{12}+2\pi n, -\frac{7\pi}{12}+2\pi n, n\in Z$.

9 Найдите все решения уравнения $4\sin^2 x = 1$, принадлежащие промежутку $\left(\frac{\pi}{2}; 2\pi\right)$.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	**Баллы**
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Верно найдены все общие решения, но допущена ошибка при отборе корней	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ: $\frac{5\pi}{6}; \frac{7\pi}{6}; \frac{11\pi}{6}$.

Вариант 2
Часть 2

8 Решите уравнение $\sin x \cos\frac{\pi}{4} - \cos x \sin\frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{3}}{2}$.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	**Баллы**
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена вычислительная ошибка при решении верно преобразованного уравнения	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ: $(-1)^n \frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{4} + \pi n,\ n \in Z$.

9 Найдите все решения уравнения $4\cos^2 x = 3$, принадлежащие промежутку $\left(-\frac{\pi}{2}; \pi\right)$.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	**Баллы**
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Верно найдены все общие решения, но допущена ошибка при отборе корней	1
Во всех остальных случаях	0

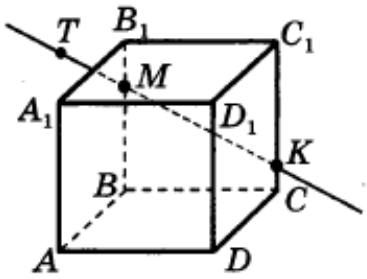
Ответ: $-\frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{6}; \frac{5\pi}{6}$.

Введение в стереометрию. Параллельность прямых и плоскостей.

Вариант 1

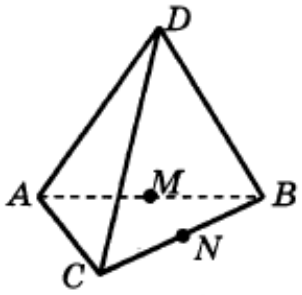
Запишите правильный ответ в указанном месте в бланке ответов под номерами соответствующих заданий.

А1. Точки M и K принадлежат рёбрам BB_1 и CC_1 куба $ABCDA_1B_1C_1D_1$. Точка T лежит на прямой MK. Какой плоскости принадлежит точка T?



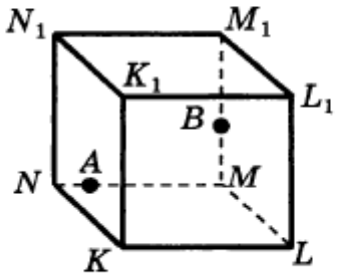
1) ADD_1 2) ABD 3) BB_1C_1 4) $A_1B_1C_1$

А2. Точки M и N являются серединами рёбер AB и BC пирамиды $DABC$. По какой прямой пересекаются плоскости BDM и ACN?



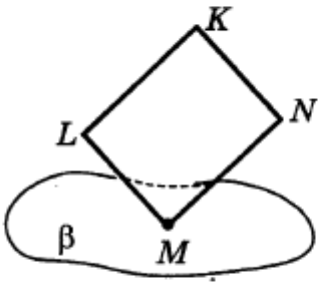
1) AD 2) AB 3) MN 4) BN

А3. Точки A и B принадлежат ребрам MN и MM_1 куба $KLMNK_1L_1M_1N_1$. Через какие указанные точки можно провести единственную плоскость?



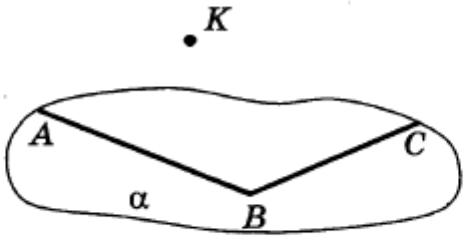
1) N, A, M 2) B, M, M_1 3) N, A, L

А4. Вершина M ромба принадлежит плоскости β, а остальные его вершины не принадлежат этой плоскости. Как расположены прямые KL и KN относительно плоскости β?

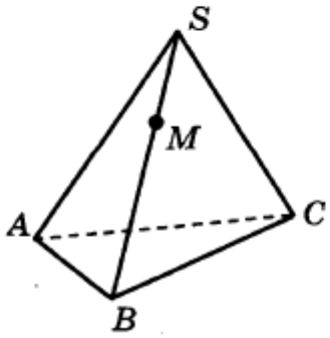


1) KL пересекает β и KN пересекает β
2) KL пересекает β, а KN не пересекает β
3) KL не пересекает β, а KN пересекает β
4) KL не пересекает β и KN не пересекает β

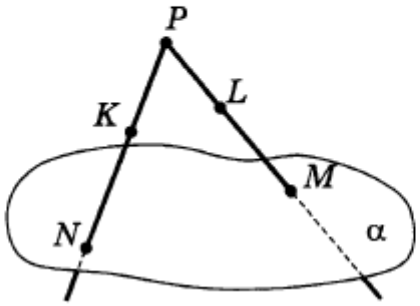
B1. Угол ABC лежит в плоскости α, точка K не принадлежит плоскости α. Сколько прямых, параллельных сторонам угла, можно провести через точку K?



B2. Точка M принадлежит ребру SB пирамиды $SABC$. Сколько прямых, параллельных рёбрам пирамиды, можно провести через точку M?



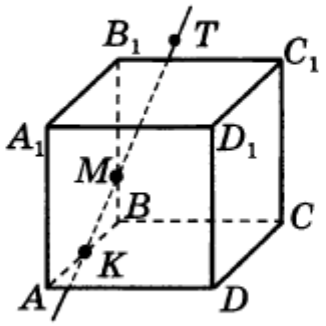
B3. Точки K и L лежат на прямых PN и PM, пересекающих плоскость α в точках N и M; $NM = 60$, $PK : KN = PL : LM = 2 : 3$. Найдите расстояние между точками K и L.



Вариант 2

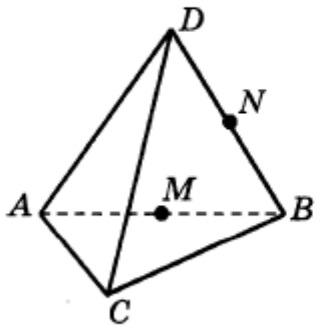
Запишите правильный ответ в указанном месте в бланке ответов под номерами соответствующих заданий.

А1. Точки M и K принадлежат рёбрам BB_1 и AB куба $ABCDA_1B_1C_1D_1$. Точка T лежит на прямой MK. Какой плоскости принадлежит точка T?



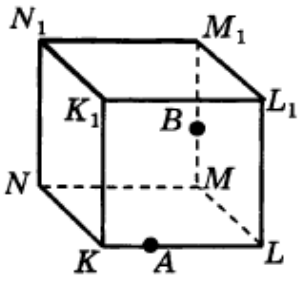
1) $A_1C_1D_1$ 2) CDC_1 3) BB_1C_1 4) AA_1B_1

А2. Точки M и N являются серединами рёбер AB и BD пирамиды $DABC$. По какой прямой пересекаются плоскости BDM и BCN?



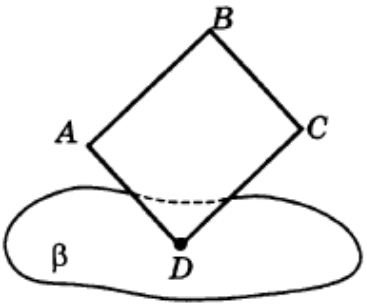
1) AB 2) MN 3) BD 4) BC

А3. Точки A и B принадлежат ребрам KL и MM_1 куба $KLMNK_1L_1M_1N_1$. Через какие указанные точки можно провести единственную плоскость?



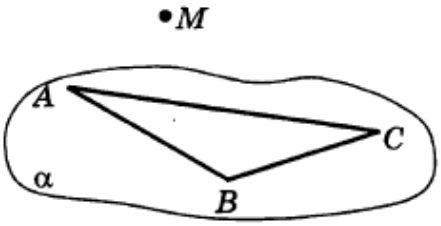
1) K, A, L 2) B, M, M_1 3) B, M, L

А4. Вершина D квадрата $ABCD$ принадлежит плоскости β, а остальные его вершины не принадлежат этой плоскости. Как расположены прямые AB и BC относительно плоскости β ?

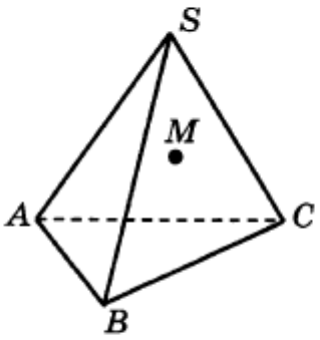


1) AB пересекает β, а BC не пересекает β
2) BC пересекает β, а AB не пересекает β
3) AB пересекает β и BC пересекает β
4) AB не пересекает β и BC не пересекает β

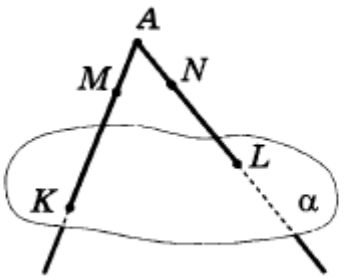
В1. Треугольник ABC лежит в плоскости α, точка M не принадлежит плоскости α. Сколько прямых, параллельных сторонам треугольника, можно провести через точку M?



B2. Точка M принадлежит грани SBC пирамиды $SABC$. Сколько прямых, параллельных рёбрам пирамиды, можно провести через точку M?



B3. Точки M и N лежат на прямых AK и AL, пересекающих плоскость α в точках K и L; $KL = 56$, $AM : MK = AN : NL = 3 : 4$. Найдите расстояние между точками M и N.



Инструкция по обработке результатов контроля

За правильный ответ на задание с выбором ответа и с кратким ответом ставится 1 балл. Задание с выбором ответа считается выполненными верно, если указан номер верного ответа. Если указаны два и более ответов (в том числе правильный), неверный ответ или ответ отсутствует, ставится 0 **баллов.**

Общие критерии оценки заданий работы

Количество набранных баллов	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
6 ÷ 7	5	отлично
5	4	хорошо
3 ÷ 4	3	удовлетворительно
менее 2	2	не удовлетворительно

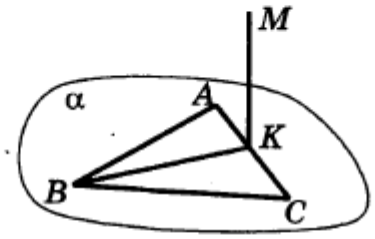
	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3
Вариант 1	3	2	3	1	2	5	24
Вариант 2	4	3	3	3	3	6	24

Перпендикулярность прямых и плоскостей.

Вариант 1

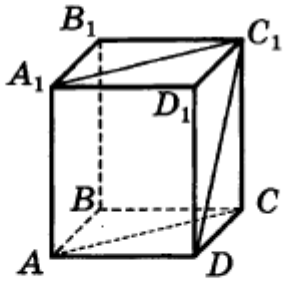
Запишите правильный ответ в указанном месте в бланке ответов под номерами соответствующих заданий.

А1. В треугольнике ABC $\angle A = 100°$, $\angle B = 30°$, отрезок BK — медиана треугольника, $MK \perp ABC$. Найдите угол между прямыми MK и AB.



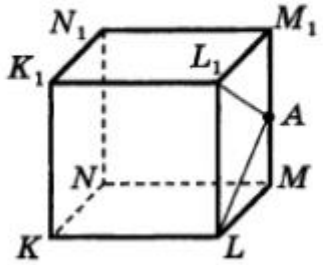
1) 30° 2) 60° 3) 90° 4) 100°

А2. $ABCDA_1B_1C_1D_1$ — прямоугольный параллелепипед. Укажите **неверное** утверждение о прямых.



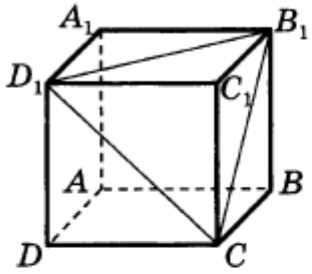
1) $CD_1 \perp AD$
2) $DD_1 \perp A_1C_1$
3) $A_1C_1 \perp DC_1$
4) $A_1D_1 \perp DC_1$

А3. Точка A — середина ребра MM_1 куба $KLMNK_1L_1M_1N_1$. Укажите отрезок, длина которого равна расстоянию от точки A до плоскости KLK_1.



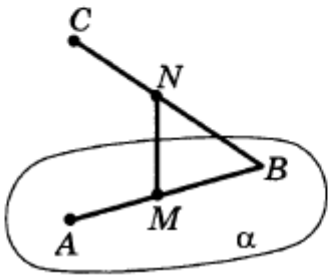
1) AM 2) AL 3) AL_1 4) KN

А4. Дан куб $ABCDA_1B_1C_1D_1$. Укажите угол между прямой CD_1 и плоскостью BB_1C_1.

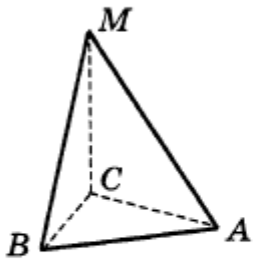


1) CB_1D_1 2) C_1CD_1 3) B_1CD_1 4) CC_1D_1

В1. Точки A и B лежат, а точка C не лежит в плоскости α. Точки M и N — середины отрезков AB и BC, $MN \perp \alpha$, $AB = 8$, $BN = 5$. Найдите расстояние от точки C до плоскости α.



B2. Ребро MC тетраэдра $ABCM$ перпендикулярно к плоскости ABC, $MC = 12$. В треугольнике ABC $\angle C = 90°$, $\angle A = 30°$, $AB = 18$.



Сколько из следующих утверждений являются верными?

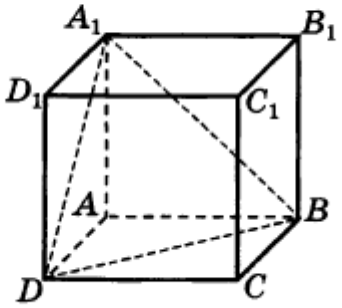
а) плоскость BCM перпендикулярна к плоскости ABC

б) расстояние от точки B до плоскости ACM равно 9

в) расстояние от точки M до прямой AB равно AM

г) котангенс угла между плоскостью ABC и плоскостью ACM равен 0,75

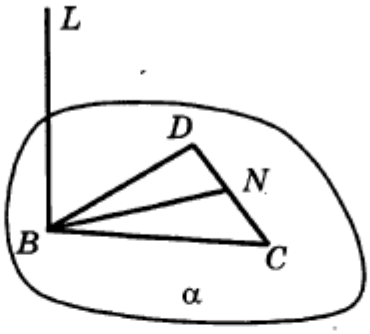
B3. Ребро куба $ABCDA_1B_1C_1D_1$ равно 3. Найдите синус угла между плоскостями ABC и BDA_1.



Вариант 2

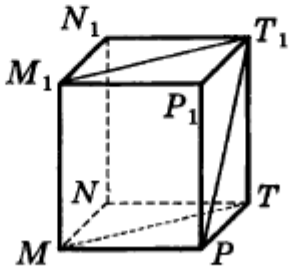
Запишите правильный ответ в указанном месте в бланке ответов под номерами соответствующих заданий.

A1. В треугольнике BCD, $\angle D = 100°$, $\angle C = 50°$, отрезок BN — медиана треугольника, $LB \perp \alpha$. Найдите угол между прямыми LB и CD.



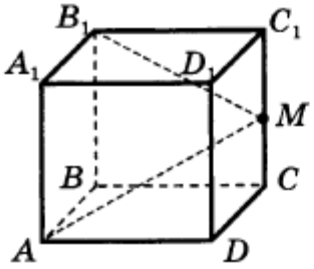
1) 90° 2) 80° 3) 40° 4) 30°

A2. $MNTPM_1N_1T_1P_1$ — прямоугольный параллелепипед. Укажите **неверное** утверждение о прямых.



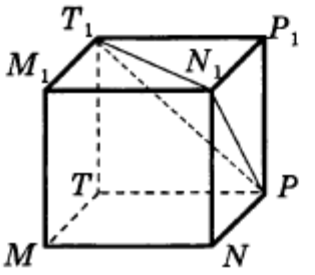
1) $NN_1 \perp MP$
2) $M_1P \perp PT_1$
3) $P_1M_1 \perp TT_1$
4) $M_1T_1 \perp PP_1$

А3. Точка M — середина ребра CC_1 куба $ABCDA_1B_1C_1D_1$. Длине какого отрезка равно расстояние от точки M до плоскости ABB_1?



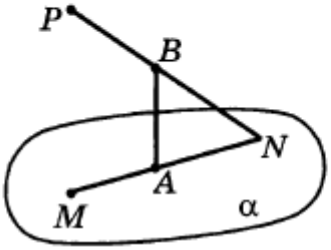
1) MB_1 2) MC 3) AD 4) MA

А4. Дан куб $MNPTM_1N_1P_1T_1$. Укажите угол между прямой PN_1 и плоскостью MNN_1.

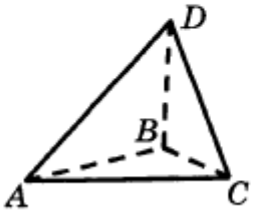


1) P_1N_1P 2) PNN 3) PN_1M_1 4) PN_1N

B1. Точки M и N лежат, а точка P не лежит в плоскости α. Точки A и B — середины отрезков MN и NP, $AB \perp \alpha$, $MN = 16$, $BN = 10$. Найдите расстояние от точки P до плоскости α.



B2. Ребро AB тетраэдра $ABCD$ перпендикулярно к плоскости BCD, $AB = 10$. В треугольнике BCD $\angle B = 90°$, $\angle D = 30°$, $CD = 16$.



Сколько из следующих утверждений являются верными?

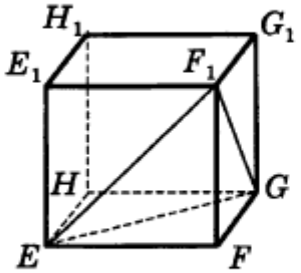
а) плоскость ABD перпендикулярна к плоскости BCD

б) расстояние от точки C до плоскости ABD равно 8

в) расстояние от точки C до прямой AD равно 16

г) котангенс угла между плоскостью ABC и плоскостью BCD равен 0

B3. Ребро куба $EFGHE_1F_1G_1H_1$ равно 3. Найдите тангенс угла между плоскостями EHG и EGF_1.



Инструкция по обработке результатов контроля

За правильный ответ на задание с выбором ответа и с кратким ответом ставится 1 балл. Задание с выбором ответа считается выполненными верно, если указан номер верного ответа. Если указаны два и более ответов (в том числе правильный), неверный ответ или ответ отсутствует, ставится 0 **баллов.**

Общие критерии оценки заданий работы

Количество набранных баллов	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
6 ÷ 7	5	отлично
5	4	хорошо
3 ÷ 4	3	удовлетворительно
менее 2	2	не удовлетворительно

	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3
Вариант 1	3	3	4	2	6	2	$\frac{\sqrt{6}}{3}$
Вариант 2	1	2	3	4	12	3	$\sqrt{2}$

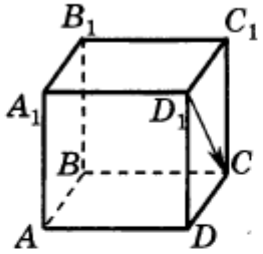
КООРДИНАТЫ И ВЕКТОРЫ

Вектор. Сумма векторов. Умножение вектора на число.

Вариант 1

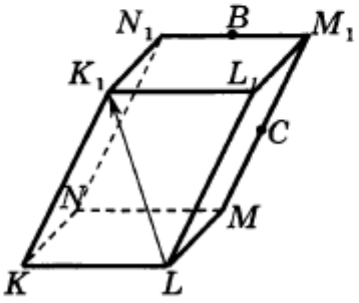
Запишите правильный ответ в указанном месте в бланке ответов под номерами соответствующих заданий.

A1. Дан куб $ABCDA_1B_1C_1D_1$. Укажите вектор, равный вектору $\overrightarrow{D_1C}$.



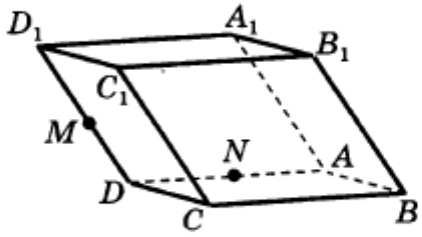
1) $\overrightarrow{A_1D}$ 2) $\overrightarrow{A_1B}$ 3) $\overrightarrow{AC}$ 4) $\overrightarrow{DC_1}$

A2. Точки B и C — середины рёбер M_1N_1 и M_1M параллелепипеда $KLMNK_1L_1M_1N_1$. Укажите вектор противоположно направленный вектору $\overrightarrow{LK_1}$.



1) $\overrightarrow{MN_1}$ 2) $\overrightarrow{BC}$ 3) $\overrightarrow{KL_1}$ 4) $\overrightarrow{CB}$

А3. Точки M и N — середины рёбер DD_1 и AD параллелепипеда $ABCDA_1B_1C_1D_1$. Укажите **неверное** утверждение.



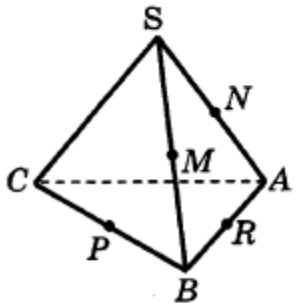
1) $\overrightarrow{BC}$ и $\overrightarrow{A_1D_1}$ равны

2) $\overrightarrow{NM}$ и $\overrightarrow{BC_1}$ сонаправлены

3) $\overrightarrow{A_1D}$ и $\overrightarrow{D_1A}$ противоположные

4) $\overrightarrow{MN}$ и $\overrightarrow{BC_1}$ коллинеарны

А4. Все рёбра тетраэдра $SABC$ равны. Точки M, N, P, R — середины рёбер BS, AS, BC, AB. Укажите верное утверждение.



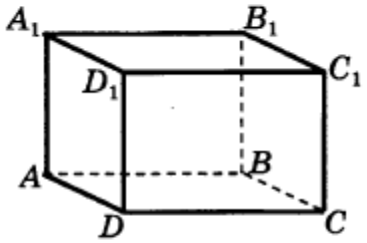
1) $\overrightarrow{NM} = -0{,}5\overrightarrow{AB}$

2) $\overrightarrow{NR} = \overrightarrow{MP}$

3) $\left|\overrightarrow{PR}\right| = \left|\overrightarrow{NM}\right|$

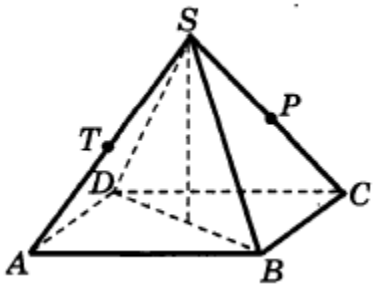
4) $|\overrightarrow{MP}| = 2|\overrightarrow{SC}|$

B1. Дан параллелепипед $ABCDA_1B_1C_1D_1$. Найдите вектор $\vec{a} = \overrightarrow{DA_1} + \overrightarrow{BC} + \overrightarrow{BA}$, началом и концом которого служат вершины данного параллелепипеда.



B2. Упростите выражение $\overrightarrow{BC} + \overrightarrow{EA} + \overrightarrow{DF} + \overrightarrow{CE} - \overrightarrow{KF} + \overrightarrow{AD}$.

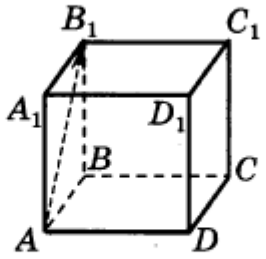
B3. Все рёбра правильной пирамиды $SABCD$ равны 2, точки T и P — середины рёбер AS и CS. Найдите длину вектора, равного сумме векторов $\overrightarrow{CD} + \overrightarrow{AT} + \overrightarrow{TP}$.



Вариант 2

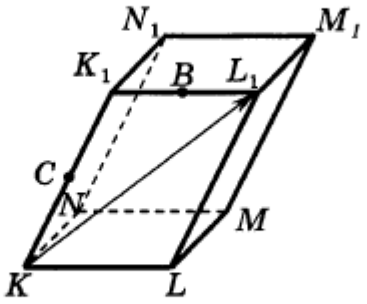
Запишите правильный ответ в указанном месте в бланке ответов под номерами соответствующих заданий.

А1. Дан куб $ABCDA_1B_1C_1D_1$. Укажите вектор, равный вектору $\overrightarrow{AB_1}$.



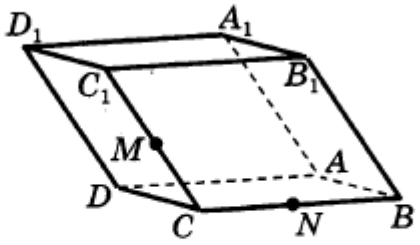
1) $\overrightarrow{AD}_1$ 2) $\overrightarrow{B_1A}$ 3) $\overrightarrow{DC}_1$ 4) $\overrightarrow{BC}_1$

А2. Точки B и C — середины рёбер K_1L_1 и KK_1 параллелепипеда $KLMNK_1L_1M_1N_1$. Укажите вектор, противоположно направленный вектору $\overrightarrow{KL}_1$.



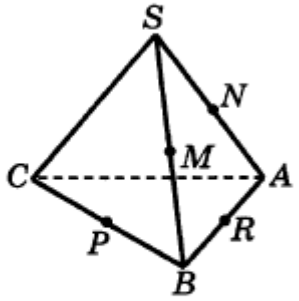
1) $\overrightarrow{MN_1}$ 2) $\overrightarrow{BC}$ 3) $\overrightarrow{NM}_1$ 4) $\overrightarrow{CB}$

А3. Точки M и N — середины рёбер CC_1 и BC параллелепипеда $ABCDA_1B_1C_1D_1$. Укажите **неверное** утверждение.



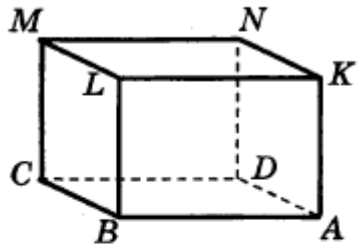
1) $\overrightarrow{BC}$ и $\overrightarrow{A_1D_1}$ равны
2) $\overrightarrow{MN}$ и $\overrightarrow{AD}_1$ коллинеарны
3) $\overrightarrow{BC}_1$ и $\overrightarrow{CB}_1$ противоположные
4) $\overrightarrow{NM}$ и $\overrightarrow{BC_1}$ сонаправлены

А4. $SABC$ — правильный тетраэдр. Точки M, N, P, R — середины рёбер BS, AS, BC, AB. Укажите верное утверждение.



1) $|\overrightarrow{MP}| = -0{,}5|\overrightarrow{SC}|$
2) $\overrightarrow{NR} = \overrightarrow{MP}$
3) $\left|\overrightarrow{PR}\right| = \left|\overrightarrow{MA}\right|$
4) $|\overrightarrow{RP}| = |\overrightarrow{MN}|$

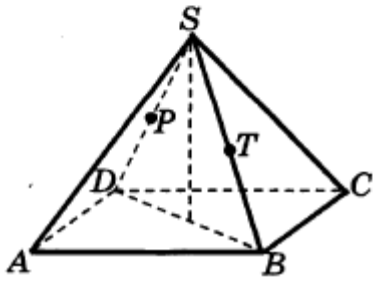
B1. Дан параллелепипед $ABCDKLMN$. Найдите вектор $\vec{a} = \overrightarrow{BK} + \overrightarrow{AD} + \overrightarrow{NA}$, началом и концом которого служат вершины данного параллелепипеда.



B2. Упростите выражение

$$\overrightarrow{MN} + \overrightarrow{AK} - \overrightarrow{BC} + \overrightarrow{NA} - \overrightarrow{CK} - \overrightarrow{NB}.$$

B3. Все рёбра правильной пирамиды $SABCD$ равны 4, точки T и P — середины рёбер BS и DS. Найдите длину вектора, равного сумме векторов $\overrightarrow{BP} + \overrightarrow{PT} + \overrightarrow{AB}$.



Инструкция по обработке результатов контроля

За правильный ответ на задание с выбором ответа и с кратким ответом ставится 1 балл. Задание с выбором ответа считается выполненными верно, если указан номер верного ответа. Если указаны два и более ответов (в том числе правильный), неверный ответ или ответ отсутствует, ставится 0 **баллов.**

Общие критерии оценки заданий работы

Количество набранных баллов	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
6 ÷ 7	5	отлично
5	4	хорошо
3 ÷ 4	3	удовлетворительно
менее 2	2	не удовлетворительно

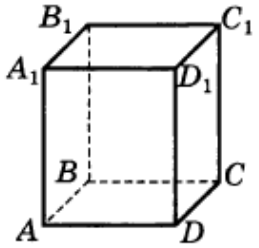
	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3
Вариант 1	2	2	3	3	$\overrightarrow{BA}_1$	$\overrightarrow{BK}$	$\sqrt{3}$
Вариант 2	3	2	3	4	$\overrightarrow{BA}$	$\overrightarrow{MN}$	$2\sqrt{3}$

Компланарные векторы. Разложение вектора.

Вариант 1

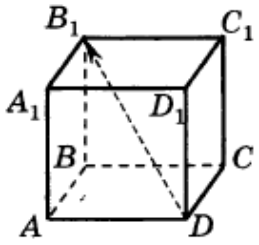
Запишите правильный ответ в указанном месте в бланке ответов под номерами соответствующих заданий.

А1. Дан параллелепипед $ABCDA_1B_1C_1D_1$. Укажите компланарные векторы.



1) $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{CC}_1$
2) $\overrightarrow{CB}$, $\overrightarrow{CD}$, $\overrightarrow{CC}_1$
3) $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{BB}_1$
4) $\overrightarrow{CB}$, $\overrightarrow{BA}_1$, $\overrightarrow{AD}_1$

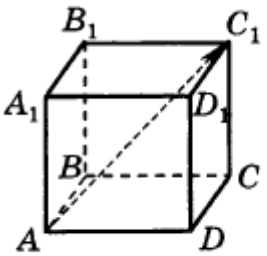
А2. Дан куб $ABCDA_1B_1C_1D_1$. Укажите три вектора, по которым можно разложить вектор $\overrightarrow{DB}_1$.



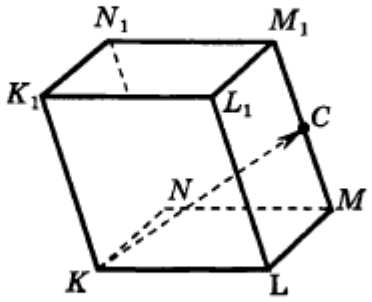
1) $\overrightarrow{AA}_1$, $\overrightarrow{DD}_1$, $\overrightarrow{CC}_1$
2) $\overrightarrow{CB}$, $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{BC}_1$
3) $\overrightarrow{BC}_1$, $\overrightarrow{DA}_1$, $\overrightarrow{DD}_1$
4) $\overrightarrow{DA}$, $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{BB}_1$

А3. Дан куб $ABCDA_1B_1C_1D_1$. Разложите вектор $\overrightarrow{AC}_1$ по векторам $\vec{a} = \overrightarrow{AD}$, $\vec{b} = \overrightarrow{AB}$, $\vec{c} = \overrightarrow{AA_1}$.

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

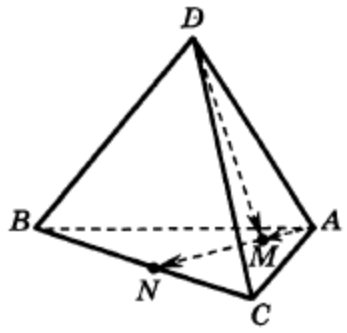


А4. Точка C — середина ребра M_1M параллелепипеда $KLMNK_1L_1M_1N_1$. Выразите вектор $\overrightarrow{KC}$ через векторы $\vec{a} = \overrightarrow{KN}$, $\vec{b} = \overrightarrow{KL}$, $\vec{c} = \overrightarrow{KK_1}$.

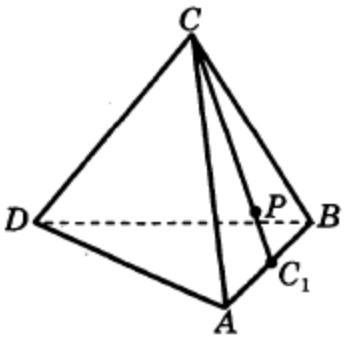


1) $\vec{a} + 0{,}5\vec{b} + \vec{c}$
2) $\vec{a} - \vec{b} + 0{,}5\vec{c}$
3) $0{,}5\vec{a} + \vec{b} - \vec{c}$
4) $\vec{a} + \vec{b} + 0{,}5\vec{c}$

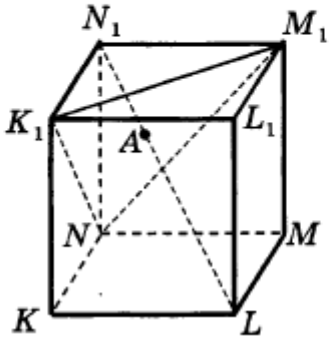
В1. Точка N — середина ребра BC тетраэдра $DABC$, $M \in AN$, $\overrightarrow{AM} = \frac{1}{3}\overrightarrow{AN}$. Выразите вектор $\overrightarrow{DM}$ через векторы $\vec{a} = \overrightarrow{AB}$, $\vec{b} = \overrightarrow{AC}$, $\vec{c} = \overrightarrow{AD}$.



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



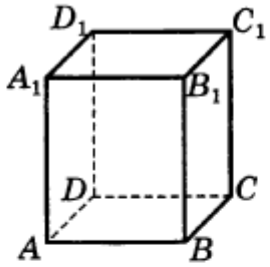
B3. Измерения прямоугольного параллелепипеда $KLMNK_1L_1M_1N_1$ равны 6, 5 и $2\sqrt{5}$. Его диагональ LN_1 проходит через точку A сечения K_1M_1N. Найдите длину отрезка AL.



Вариант 2

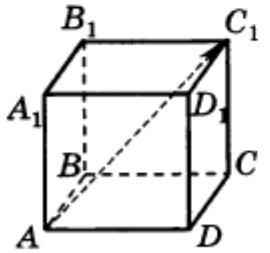
Запишите правильный ответ в указанном месте в бланке ответов под номерами соответствующих заданий.

A1. Дан параллелепипед $ABCDA_1B_1C_1D_1$. Укажите компланарные векторы.



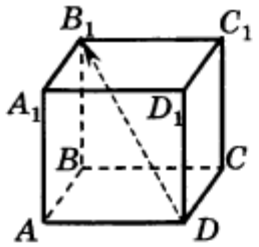
1) $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{CC_1}$
2) $\overrightarrow{CB_1}$, $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{AA_1}$
3) $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{BC_1}$, $\overrightarrow{BA_1}$
4) $\overrightarrow{CB}$, $\overrightarrow{BA_1}$, $\overrightarrow{AD_1}$

A2. Дан куб $ABCDA_1B_1C_1D_1$. Укажите три вектора, по которым можно разложить вектор $\overrightarrow{AC_1}$.



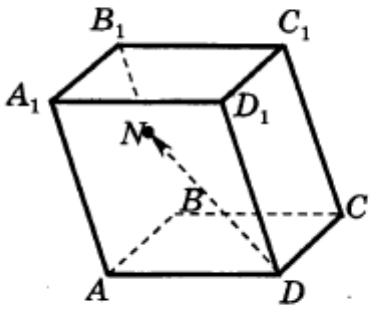
1) $\overrightarrow{AA_1}$, $\overrightarrow{DD_1}$, $\overrightarrow{CC_1}$
2) $\overrightarrow{CB}$, $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{BC_1}$
3) $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{DD_1}$
4) $\overrightarrow{AD_1}$, $\overrightarrow{BC_1}$, $\overrightarrow{BB_1}$

А3. Дан куб $ABCDA_1B_1C_1D_1$. Разложите вектор $\overrightarrow{DB}_1$ по векторам $\vec{a} = \overrightarrow{DA}$, $\vec{b} = \overrightarrow{DC}$, $\vec{c} = \overrightarrow{DD_1}$.



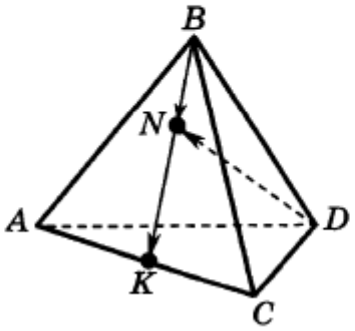
1) $\vec{a} - \vec{b} + \vec{c}$
2) $\vec{a} - 0{,}5\vec{b} + \vec{c}$
3) $\vec{a} + 0{,}5\vec{b} + \vec{c}$
4) $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$

А4. Точка N — середина ребра BB_1 параллелепипеда $ABCDA_1B_1C_1D_1$. Выразите вектор $\overrightarrow{DN}$ через векторы $\vec{a} = \overrightarrow{DA}$, $\vec{b} = \overrightarrow{DC}$, $\vec{c} = \overrightarrow{DD_1}$.

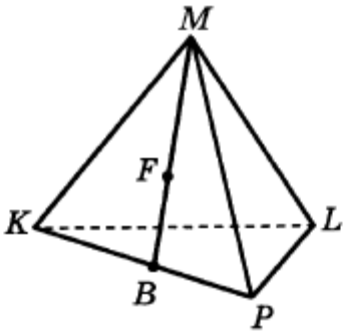


1) $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$
2) $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$
3) $0{,}5\vec{a} + \vec{b} - \vec{c}$
4) $\vec{a} + \vec{b} + 0{,}5\vec{c}$

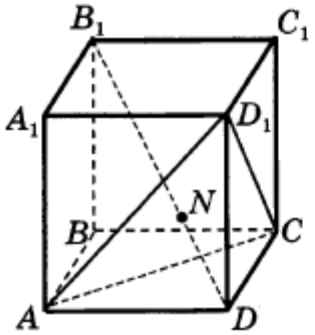
B1. Точка K — середина ребра AC тетраэдра $BACD$, $N \in BK$, $\overrightarrow{BN} = \frac{2}{5}\overrightarrow{BK}$. Выразите вектор $\overrightarrow{DN}$ через векторы $\vec{a} = \overrightarrow{BA}$, $\vec{b} = \overrightarrow{BD}$, $\vec{c} = \overrightarrow{BC}$.



B2. В тетраэдре $MKLP$ на медиане MB грани KMP взята точка F так, что $MF : FB = 4 : 3$. Выразите вектор $\overrightarrow{LF}$ через векторы $\vec{a} = \overrightarrow{LK}$, $\vec{b} = \overrightarrow{LP}$, $\vec{c} = \overrightarrow{LM}$.



B3. Измерения прямоугольного параллелепипеда $ABCDA_1B_1C_1D_1$ равны 3, 4 и $\sqrt{11}$. Его диагональ DB_1 проходит через точку N сечения D_1AC. Найдите длину отрезка ND.



Инструкция по обработке результатов контроля

За правильный ответ на задание с выбором ответа и с кратким ответом ставится 1 балл. Задание с выбором ответа считается выполненными верно, если указан номер верного

ответа. Если указаны два и более ответов (в том числе правильный), неверный ответ или ответ отсутствует, ставится 0 **баллов.**

Общие критерии оценки заданий работы

Количество набранных баллов	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
6 ÷ 7	5	отлично
5	4	хорошо
3 ÷ 4	3	удовлетворительно
менее 2	2	не удовлетворительно

	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3
Вариант 1	3	4	3	4	$\frac{1}{6}\vec{a}+\frac{1}{6}\vec{b}-\vec{c}$	$\frac{1}{5}\vec{a}+\frac{2}{5}\vec{b}+\frac{2}{5}\vec{c}$	6
Вариант 2	2	3	4	4	$\frac{1}{5}\vec{a}-\vec{b}+\frac{1}{5}\vec{c}$	$\frac{2}{7}\vec{a}+\frac{2}{7}\vec{b}+\frac{3}{7}\vec{c}$	2

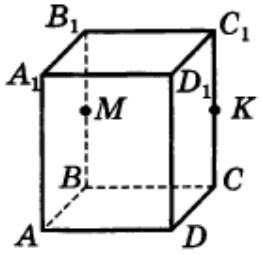
МНОГОГРАННИКИ

Тетраэдр и параллелепипед.

Вариант 1

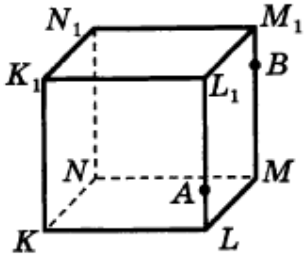
Запишите правильный ответ в указанном месте в бланке ответов под номерами соответствующих заданий.

А1. Точки M и K являются серединами рёбер BB_1 и CC_1 параллелепипеда $ABCDA_1B_1C_1D_1$. Сколько плоскостей, содержащих грани куба, параллельны прямой MK?



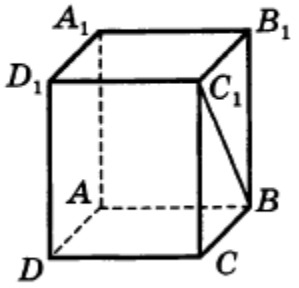
1) 1 2) 2 3) 3 4) 0

А2. Точки A и B принадлежат рёбрам LL_1 и MM_1 куба $KLMNK_1L_1M_1N_1$. Сколько существует прямых, содержащих рёбра куба, и скрещивающихся с прямой AB?



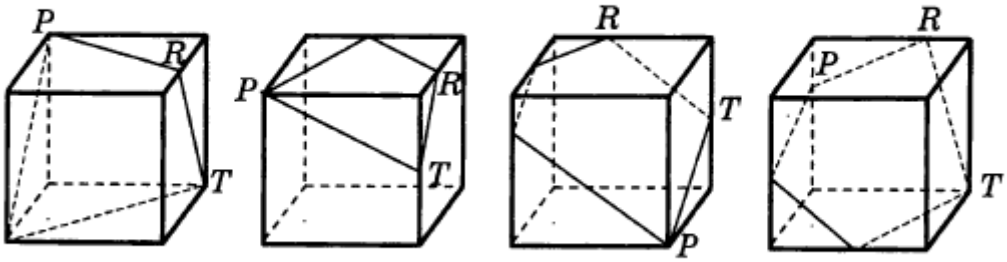
1) 5 2) 2 3) 3 4) 8

А3. В прямоугольном параллелепипеде $ABCDA_1B_1C_1D_1$ угол BC_1B_1 равен 65°. Найдите угол между прямыми C_1B и DD_1.



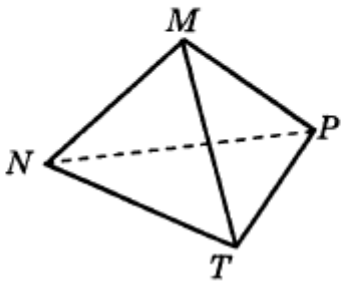
1) 90° 2) 65° 3) 30° 4) 25°

А4. На каком рисунке изображено сечение куба плоскостью PRT?



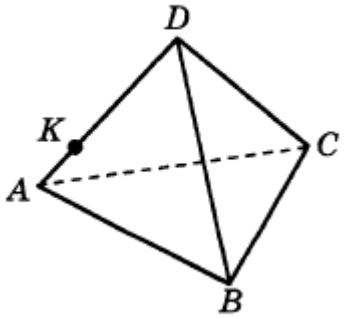
1) 2) 3) 4)

В1. В тетраэдре $MNPT$ $\angle NMT = 90°$, $\angle PNT = 60°$, $MN = 3$, $MT = 4$, $NP = 6\sqrt{3}$. Найдите площадь грани NPT.



B2. Сумма трёх измерений прямоугольного параллелепипеда $ABCDA_1B_1C_1D_1$ равна 32, $AB : AA_1 : AD = 2 : 1 : 5$. Найдите наибольшую из диагоналей граней параллелепипеда.

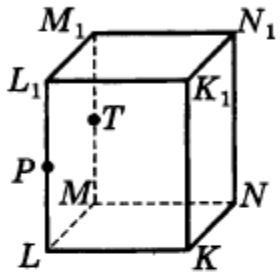
B3. Через точку K на ребре AD тетраэдра $DABC$ проведено сечение параллельно грани ABC. Площадь сечения равна 27, $AK : KD = 1 : 3$. Найдите площадь грани ABC.



Вариант 2

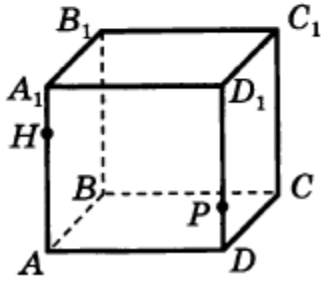
Запишите правильный ответ в указанном месте в бланке ответов под номерами соответствующих заданий.

А1. Точки P и T являются серединами рёбер LL_1 и MM_1 параллелепипеда $KLMNK_1L_1M_1N_1$. Сколько плоскостей, содержащих грани параллелепипеда, параллельны прямой PT?



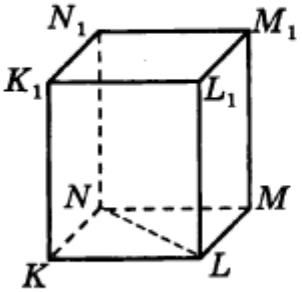
1) ни одной 2) 2 3) 3 4) 4

А2. Точки H и P принадлежат рёбрам AA_1 и DD_1 куба $ABCDA_1B_1C_1D_1$. Сколько существует прямых, содержащих рёбра куба и скрещивающихся с прямой HP?



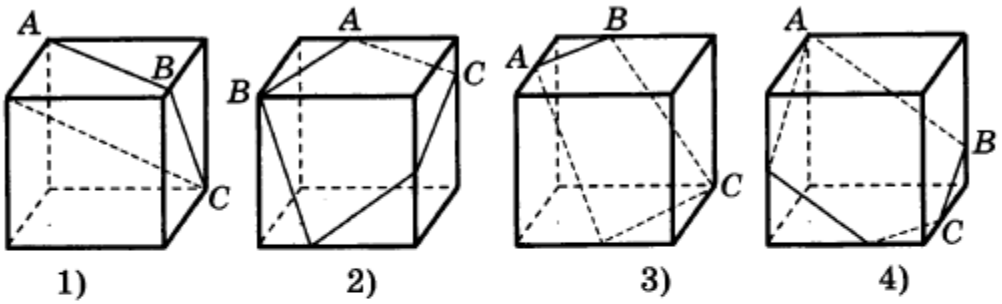
1) 8 2) 2 3) 3 4) 4

А3. Основание прямого параллелепипеда $KLMNK_1L_1M_1N_1$ — ромб, $\angle K_1L_1M_1 = 150°$. Найдите угол между прямыми NL и L_1M_1.



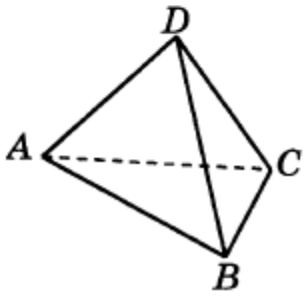
1) 15° 2) 30° 3) 75° 4) 150°

А4. На каком рисунке изображено сечение куба плоскостью ABC?



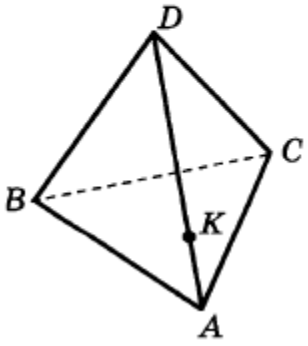
1) 2) 3) 4)

В1. В тетраэдре $DABC$ $\angle BAD = 90°$, $\angle CBD = 60°$, $AD = 4$, $AB = 4\sqrt{2}$, $BC = 7$. Найдите площадь грани BCD.



В2. Сумма трёх измерений прямоугольного параллелепипеда $ABCDA_1B_1C_1D_1$ равна 40, $AB : AA_1 : AD = 2 : 2 : 4$. Найдите наибольшую из диагоналей граней параллелепипеда.

В3. Через точку K на ребре AD тетраэдра $DABC$ проведено сечение параллельно грани BCD. Площадь грани BCD равна 50, $AK : KD = 2 : 3$. Найдите площадь сечения.



Инструкция по обработке результатов контроля

За правильный ответ на задание с выбором ответа и с кратким ответом ставится 1 балл. Задание с выбором ответа считается выполненными верно, если указан номер верного ответа. Если указаны два и более ответов (в том числе правильный), неверный ответ или ответ отсутствует, ставится 0 **баллов.**

Общие критерии оценки заданий работы

Количество набранных баллов	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
6 ÷ 7	5	отлично
5	4	хорошо
3 ÷ 4	3	удовлетворительно
менее 2	2	не удовлетворительно

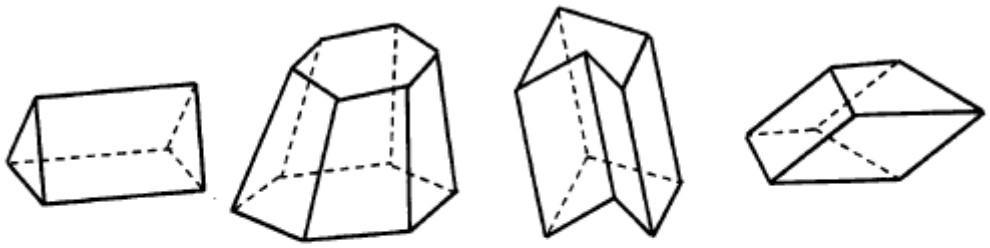
	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3
Вариант 1	3	4	4	3	22,5	$4\sqrt{29}$	48
Вариант 2	3	1	3	4	21	$10\sqrt{5}$	8

Многогранники.Призма.

Вариант 1

Запишите правильный ответ в указанном месте в бланке ответов под номерами соответствующих заданий.

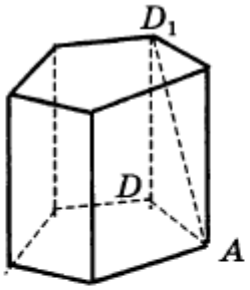
А1. Какие из данных многогранников являются призмами?



а б в г

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

А2. Сторона основания правильной пятиугольной призмы равна 4, $\angle DAD_1 = \angle AD_1D$. Найдите площадь боковой поверхности призмы.



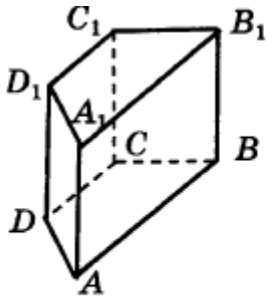
1) 40 2) 56 3) 80 4) 96

А3. Измерения прямоугольного параллелепипеда равны 7, 11, $\sqrt{55}$. Найдите диагональ параллелепипеда.

1) 14 3) $\sqrt{73}$

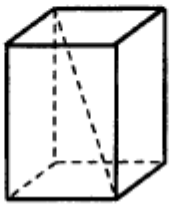
2) $\sqrt{115}$ 4) 15

A4. Боковое ребро прямой призмы равно 3, основание — равнобедренная трапеция, боковая сторона которой равна 5, а основания равны 7 и 13. Найдите площадь полной поверхности призмы.

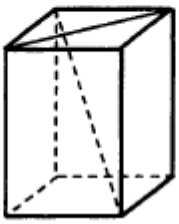


1) 72 2) 90 3) 170 4) 144

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



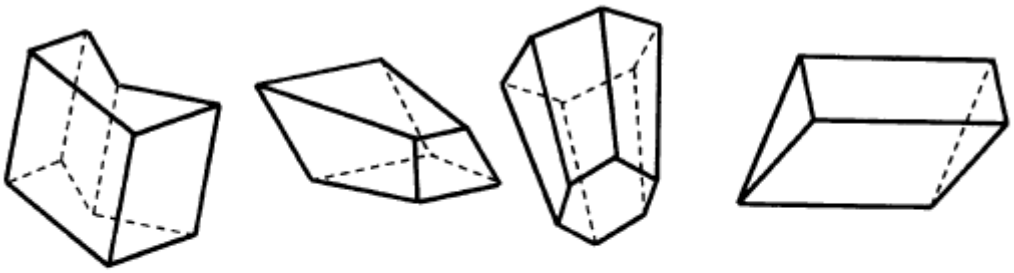
B3. Через диагональ основания правильной четырёхугольной призмы параллельно диагонали призмы проведено сечение. Диагональ основания призмы равна $2\sqrt{2}$, а площадь сечения равна $2\sqrt{3}$. Найдите диагональ призмы.



Вариант 2

Запишите правильный ответ в указанном месте в бланке ответов под номерами соответствующих заданий.

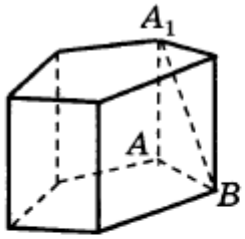
А1. Какие из данных многогранников являются призмами?



а б в г

1) а, б 2) б, в; г 3) а, г 4) а, б, г

А2. Боковое ребро правильной пятиугольной призмы равно 3, $\angle ABA_1 = \angle AA_1B$. Найдите площадь боковой поверхности призмы.



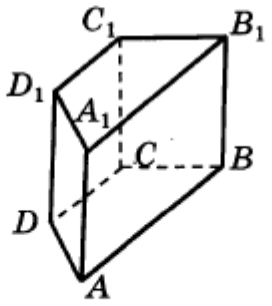
1) 27 2) 45 3) 60 4) 96

А3. Измерения прямоугольного параллелепипеда равны 8, 10, $4\sqrt{2}$. Найдите диагональ параллелепипеда.

1) 14 2) $18 + 4\sqrt{2}$

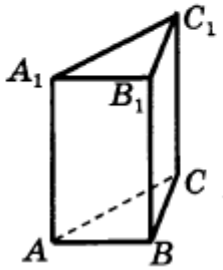
3) 58 4) $320\sqrt{2}$

А4. Боковое ребро прямой призмы равно 2, основание — равнобедренная трапеция, боковая сторона которой равна 10, а основания равны 14 и 26. Найдите площадь полной поверхности призмы.

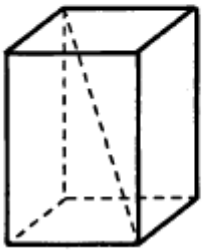


1) $72\sqrt{3} + 120$ 2) 140 3) 260 4) 440

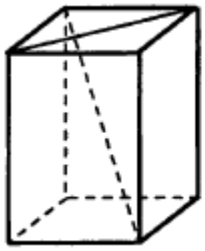
В1. Боковое ребро правильной треугольной призмы в 3 раза больше стороны основания, а сумма длин всех рёбер равна 45. Найдите площадь полной поверхности призмы.



B2. Сторона основания правильной четырёхугольной призмы равна $3\sqrt{2}$, тангенс угла между диагональю призмы и плоскостью основания равен 1,5. Найдите площадь сечения, проходящего через параллельные диагонали двух противоположных боковых граней призмы.



B3. Через диагональ нижнего основания правильной четырёхугольной призмы параллельно диагонали призмы проведено сечение. Диагональ основания призмы равна $3\sqrt{3}$, а площадь сечения равна $9\sqrt{2}$. Найдите диагональ призмы.



Инструкция по обработке результатов контроля

За правильный ответ на задание с выбором ответа и с кратким ответом ставится 1 балл. Задание с выбором ответа считается выполненными верно, если указан номер верного ответа. Если указаны два и более ответов (в том числе правильный), неверный ответ или ответ отсутствует, ставится 0 **баллов.**

Общие критерии оценки заданий работы

Количество набранных баллов	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
6 ÷ 7	5	отлично
5	4	хорошо
3 ÷ 4	3	удовлетворительно
менее 2	2	не удовлетворительно

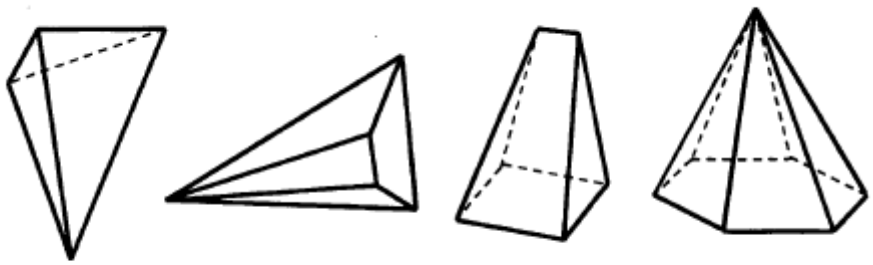
	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3
Вариант 1	3	3	4	3	$48+2\sqrt{3}$	$12\sqrt{7}$	$2\sqrt{6}$
Вариант 2	3	2	1	4	$81+4{,}5\sqrt{3}$	$9\sqrt{22}$	$4\sqrt{6}$

Многогранники. Пирамида.

Вариант 1

Запишите правильный ответ в указанном месте в бланке ответов под номерами соответствующих заданий.

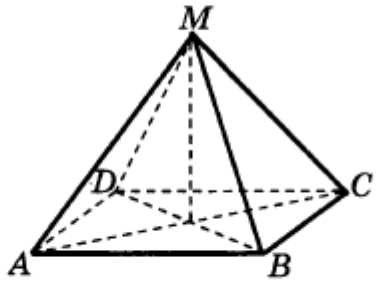
А1. Какие из данных многогранников являются пирамидами?



а б в г

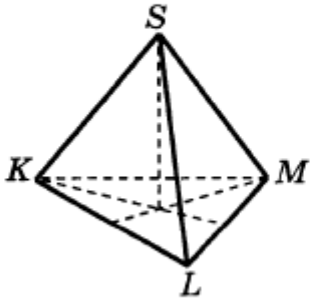
1) а, б, в 2) б, г 3) а, г 4) а, б, г,

А2. Высота правильной четырёхугольной пирамиды $MABCD$ равна 5, сторона основания равна 4. Найдите апофему пирамиды.



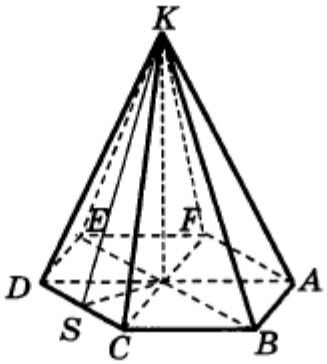
1) $\sqrt{14}$ 2) 3 3) $\sqrt{29}$ 4) $\sqrt{41}$

А3. Сторона основания правильной треугольной пирамиды $SKLM$ равна 12, боковое ребро равно 10. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.



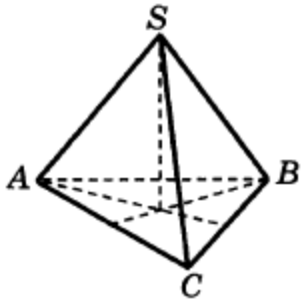
1) 72 2) 144 3) 180 4) 288

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

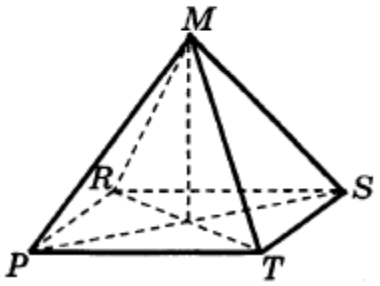


1) $55\sqrt{3}$ 2) $110\sqrt{3}$ 3) 108 4) 216

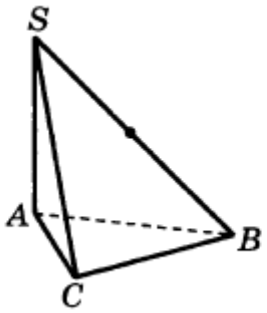
B1. Высота правильной треугольной пирамиды *SABC* и сторона основания равны 6 и 8 соответственно. Найдите тангенс угла между боковым ребром и плоскостью основания пирамиды.



B2. Апофема правильной четырёхугольной пирамиды $MPRST$ равна 12, радиус окружности, описанной около основания, равен 6. Найдите косинус двугранного угла при основании пирамиды.



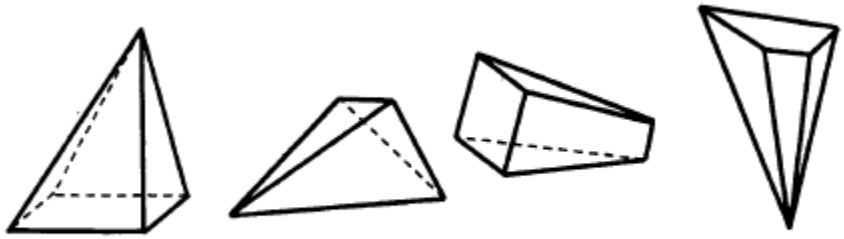
B3. Основание пирамиды $SABC$ — треугольник ABC, в котором $\angle C = 90°$, $\angle B = 30°$. Ребро AS перпендикулярно к плоскости основания пирамиды и равно 12, а ребро SB образует с плоскостью основания угол 45°. Через середину ребра SB проведена плоскость параллельно плоскости основания пирамиды. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды, отсеченной этой плоскостью.



Вариант 2

Запишите правильный ответ в указанном месте в бланке ответов под номерами соответствующих заданий.

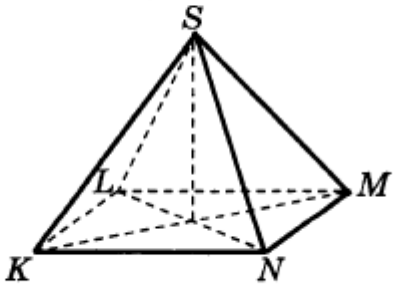
А1. Какие из данных многогранников являются пирамидами?



а б в г

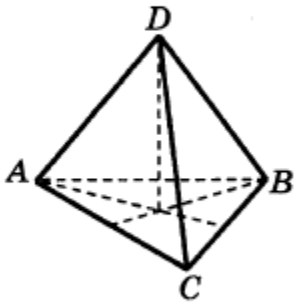
1) а, б, в 2) а, б, г 3) а, в 4) б, в, г

А2. Высота правильной четырёхугольной пирамиды $SKLMN$ равна 6, сторона основания равна 10. Найдите апофему пирамиды.



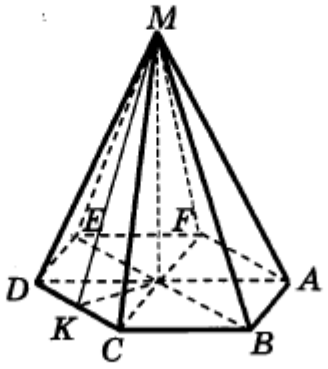
1) $\sqrt{61}$ 2) 8 3) $2\sqrt{34}$ 4) $8\sqrt{3}$

А3. Сторона основания правильной треугольной пирамиды $DABC$ равна 12, боковое ребро равно 8. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.



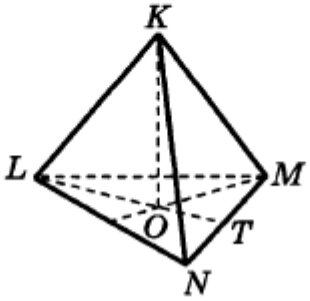
1) $48\sqrt{3}$ 2) $18\sqrt{7}$ 3) $36\sqrt{7}$ 4) $72\sqrt{3}$

A4. Апофема правильной шестиугольной пирамиды *MABCDEF* равна 7. Радиус окружности, вписанной в основание пирамиды, равен 3. Найдите площадь полной поверхности пирамиды.

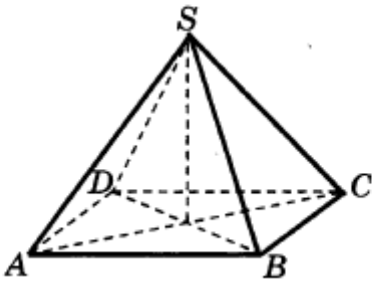


1) 54 2) $60(\sqrt{3}+2)$ 3) 216 4) $60\sqrt{3}$

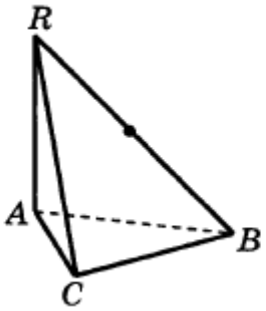
B1. Высота правильной треугольной пирамиды *KLMN* и сторона основания равны 5 и 7 соответственно. Найдите тангенс угла между боковым ребром и плоскостью основания пирамиды.



B2. Апофема правильной четырёхугольной пирамиды $SABCD$ равна 10, радиус окружности, описанной около основания, равен 4. Найдите косинус двугранного угла при основании пирамиды.



B3. Основание пирамиды $RABC$ — треугольник ABC, в котором $\angle C = 90°$, $\angle B = 30°$. Ребро AR перпендикулярно к плоскости основания пирамиды и равно 8, а ребро BR образует с плоскостью основания угол 45°. Через середину ребра BR проведена плоскость параллельно плоскости основания пирамиды. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды, отсеченной этой плоскостью.



Инструкция по обработке результатов контроля

За правильный ответ на задание с выбором ответа и с кратким ответом ставится 1 балл. Задание с выбором ответа считается выполненными верно, если указан номер верного ответа. Если указаны два и более ответов (в том числе правильный), неверный ответ или ответ отсутствует, ставится 0 **баллов.**

Общие критерии оценки заданий работы

Количество набранных баллов	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
6 ÷ 7	5	отлично
5	4	хорошо
3 ÷ 4	3	удовлетворительно
менее 2	2	не удовлетворительно

	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3
Вариант 1	4	3	2	2	$0,75\sqrt{3}$	$0,25\sqrt{2}$	$27+4,5\sqrt{15}$
Вариант 2	2	1	3	4	$\frac{5}{7}\sqrt{3}$	$0,2\sqrt{2}$	$12+2\sqrt{15}$

ТЕЛА И ПОВЕРХНОСТИ ВРАЩЕНИЯ

Вариант 1

Выполните задания 1-3. Запишите ход решения на отдельном листе в бланке ответов.

1. Прямоугольная трапеция с углом в 45° вращается вокруг прямой, содержащей большее основание. Найдите площадь поверхности тела вращения, если основания трапеции равны 3 и 5.
2. В шар радиуса R вписан конус, у которого образующая составляет с плоскостью основания угол α.
   a) Найдите площадь боковой поверхности конуса.
   b) Если $\alpha = 30°$, то найдите наибольшую возможную площадь сечения, проходящего через вершину конуса.
3. Сфера, заданная уравнением $x^2 + y^2 + (z - 1)^2 = 4$, пересекает оси координат в точках A, B и C; A — точка пересечения с осью Ox, B — с осью Oy, а C — с осью Oz(координаты этих точек положительны). Найдите угол между плоскостью ABC и плоскостью z = 0.

Вариант 2

Выполните задания 1-3. Запишите ход решения на отдельном листе в бланке ответов.

1. В цилиндре проведена плоскость, параллельная оси и отсекающая от окружности основания дугу в 90°. Диагональ сечения равна 10 и удалена от оси на расстояние, равное 4. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.
2. В правильной треугольной пирамиде боковые грани наклонены к основанию под углом 60°, В эту пирамиду вписан шар радиуса R.
   a) Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
   b) Найдите длину окружности, по которой поверхность шара касается боковых граней пирамиды.
3. Из точки M (-7; 3; -4) проведена касательная к сфере, заданной уравнением $x^2 + y^2 + z^2 - 2x - 4y - 27 = 0$. Найдите длину касательной от точки M до точки касания.

Инструкция по обработке результатов контроля

Количество баллов, выставляемых за выполнение заданий 1-3 зависит от полноты решения и правильности ответа.

Общие требования к выполнению заданий с развёрнутым ответом:решение должно быть математически грамотным, полным, в частности, всевозможные случаи должны быть рассмотрены. Методы решения, формы егозаписи и формы записи ответа могут быть разными. За решение, в которомобоснованно получен правильный ответ, выставляется максимальное числобаллов. Правильный ответ при отсутствии текста решения оценивается в0 баллов.

Проверяется только математическое содержаниепредставленного решения, а особенности записи не учитываются.

Общие критерии оценки заданий работы

Количество набранных баллов	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
6	5	отлично
4 ÷ 5	4	хорошо
3	3	удовлетворительно
менее 3	2	не удовлетворительно

Вариант 1

№ задания	**1.**	**2.**		**3.**
Ответ	$4\pi\left(\sqrt{2}+4\right)$	$4\pi R^2 \cdot \sin^2\varphi \cdot \cos\varphi$	$\frac{R^2}{2}$	$arctg\sqrt{6}$

Вариант 2

№ задания	**1.**	**2.**		**3.**
Ответ	$48\pi\left(\sqrt{2}\right)$	$18R^2\sqrt{3}$	$\pi R\sqrt{3}$	7

Общиетребования к выставлению баллов в заданиях 1-2.

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	2
Решение содержит обоснованный переход к планиметрической задаче, но получен неверный ответ или решение не закончено. ИЛИ при правильном ответе решение недостаточно обосновано	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0

ИЗМЕРЕНИЯ В ГЕОМЕТРИИ

Вариант 1

Выполните задания 1-3. Запишите ход решения на отдельном листе в бланке ответов.

1. В правильной треугольной пирамиде боковые грани наклонены к основанию под углом 60°. Расстояние от центра основания до боковой грани равно $2\sqrt{3}$. Найдите объем пирамиды.
2. В цилиндре проведена плоскость, параллельная его оси, которая отсекает от окружности основания дугу 2α, Диагональ полученного сечения составляет с осью цилиндра угол φ и удалена от нее на расстояние, равное d. Найдите объем цилиндра.
3. В пирамиду, данную в задаче 1, вписан шар, касающийся боковой поверхности пирамиды по некоторой окружности. Плоскость, которой принадлежит эта окружность, делит шар на две части. Найдите объем меньшей из этих частей

Вариант 2

Выполните задания 1-3. Запишите ход решения на отдельном листе в бланке ответов.

1. В правильной четырех угольной призме $ABCDA_1B_1C_1D_1$ через концы трех ребер, исходящих из вершины C, проведена плоскость на расстоянии $4\sqrt{2}$ от этой вершины, составляющая с плоскостью основания угол в 45°. Найдите объем призмы.
2. В конусе через его вершину под углом φ к плоскости основания проведена плоскость, отсекающая от окружности основания дугу 2α. Радиус основания конуса равен R. Найдите объем конуса.
3. В призме, данной в задаче 1, проведена плоскость, перпендикулярная диагонали призмы и делящая ее в отношении 1 : 3. Указанная плоскость

делит описанный около призмы шар на две части. Найдите объем меньшей из этих частей.

Инструкция по обработке результатов контроля

Количество баллов, выставляемых за выполнение заданий 1-3 зависит от полноты решения и правильности ответа.

Общие требования к выполнению заданий с развёрнутым ответом:решение должно быть математически грамотным, полным, в частности, всевозможные случаи должны быть рассмотрены. Методы решения, формы егозаписи и формы записи ответа могут быть разными. За решение, в которомобоснованно получен правильный ответ, выставляется максимальное числобаллов. Правильный ответ при отсутствии текста решения оценивается в0 баллов.

Проверяется только математическое содержаниепредставленного решения, а особенности записи не учитываются.

Общие критерии оценки заданий работы

Количество набранных баллов	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
6	5	отлично
4 ÷ 5	4	хорошо
3	3	удовлетворительно
менее 3	2	не удовлетворительно

Вариант 1

№ задания	**1.**	**2.**	**3.**
Ответ	192	$\frac{2\pi d^2 \cdot tg\alpha}{\cos^2\alpha \cdot tg\varphi}$	$\frac{4\pi\sqrt{3}}{27}$

Вариант 2

№ задания	**1.**	**2.**	**3.**
Ответ	1024	$\frac{\pi R^3 \cos\alpha \cdot tg\varphi}{3}$	$\frac{200\pi\sqrt{5}}{3}$

Общиетребования к выставлению баллов в заданиях 1-2.

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	2
Решение содержит обоснованный переход к планиметрической задаче, но получен неверный ответ или решение не закончено. ИЛИ при правильном ответе решение недостаточно обосновано	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0

НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

11.1. Правила вычисления производных. Производная сложной функции

Вариант 1

Часть 1

Запишите правильный ответ в указанном месте в бланке ответов под номерами соответствующих заданий.

1 Найдите производную функции $f(x)=x\left(x^2-4\right)$.

1) $f'(x)=3x^2-4$
2) $f'(x)=2x$
3) $f'(x)=x^3-4x$
4) $f'(x)=3x^2$

2 Найдите производную функции $f(x)=x\sqrt{3x}$.

1) $f'(x)=\frac{7}{6}\sqrt{3x}$
2) $f'(x)=\frac{1}{2\sqrt{3x}}$
3) $f'(x)=\frac{3}{2\sqrt{3x}}$
4) $f'(x)=\frac{3}{2}\sqrt{3x}$

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

1) $f'(x)=\frac{1}{2x}$
2) $f'(x)=\frac{1-x^2}{\left(x^2+1\right)^2}$
3) $f'(x)=\frac{3x^2+1}{\left(x^2+1\right)^2}$
4) $f'(x)=\frac{1-2x}{\left(x^2+1\right)^2}$

4 Найдите производную функции $f(x)=x^4\sin 2x$.

1) $f'(x)=4x^3\sin 2x+x^4\cos 2x$
2) $f'(x)=4x^3\sin 2x+2x^4\cos 2x$
3) $f'(x)=8x^3\cos 2x$
4) $f'(x)=4x^3\sin 2x-2x^4\cos 2x$

5 Найдите значение производной функции $f(x)=3x+\operatorname{tg}x$ в точке $x_0=\frac{\pi}{6}$.

Ответ: _____ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

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

Ответ: _____ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

7 Решите неравенство $g'(x)>0$, где $g(x)=(1-5x)^2$.

Ответ: _____ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

Часть 2

Выполните задания 8-10. Запишите ход решения на отдельном листе в бланке ответов.

8 Найдите корни уравнения $f'(x)=0$, принадлежащие промежутку $[0;2\pi]$, если известно, что $f(x)=\cos\left(2x+\frac{\pi}{3}\right)+2x$.

9 Решите уравнение $f'(x)=g'(x)$, если известно, что $f(x)=4\sqrt{x}$, $g(x)=\frac{1}{3}x-5$.

10 Решите неравенство $f'(x)<g'(x)$, если известно, что

$f(x)=x^3+x^2-8$, $g(x)=-5x^2+3$.

Вариант 2

Часть 1

Запишите правильный ответ в указанном месте в бланке ответов под номерами соответствующих заданий.

1 Найдите производную функции $f(x)=x^2(x+5)$.

1) $f'(x)=2x$
2) $f'(x)=x^3+5x^2$
3) $f'(x)=3x^2+10x$
4) $f'(x)=3x^2$

2 Найдите производную функции $f(x)=x^2\sqrt{2x}$.

1) $f'(x)=\frac{5}{2}x\sqrt{2x}$
2) $f'(x)=\frac{9}{4}x\sqrt{2x}$
3) $f'(x)=\frac{1}{2\sqrt{2x}}$
4) $f'(x)=\sqrt{2x}$

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

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

4 Найдите производную функции $f(x)=x^5\cos 3x$.

1) $f'(x)=-15x^4\sin 3x$
2) $f'(x)=5x^4\cos 3x-3x^5\sin 3x$
3) $f'(x)=5x^4\cos 3x+3x^5\sin 3x$
4) $f'(x)=5x^4\cos 3x-x^5\sin 3x$

5 Найдите значение производной функции $f(x)=2x+3\operatorname{tg}x$ в точке $x_0=\frac{\pi}{3}$.

Ответ: _____ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

6 Решите уравнение $f'(x)=0$, где $f(x)=x^3+9x^2+27x-5$.

Ответ: _____ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

7 Решите неравенство $g'(x)>0$, где $g(x)=(3-4x)^2$.

Ответ: _____ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

Часть 2

Выполните задания 8-10. Запишите ход решения на отдельном листе в бланке ответов.

8 Найдите корни уравнения $f'(x)=0$, принадлежащие промежутку $\left[-\frac{\pi}{2};\frac{\pi}{2}\right]$, если известно, что $f(x)=\sin\left(4x+\frac{\pi}{6}\right)+4x$.

9 Решите уравнение $f'(x)=g'(x)$, если известно, что $f(x)=6\sqrt{x}$, $g(x)=\frac{1}{2}x+7$.

10 Решите неравенство $f'(x)>g'(x)$, если известно, что

$f(x)=-x^3-2x^2+6$, $g(x)=-4x^2-11$.

Инструкция по обработке результатов контроля

За каждое верно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. Количество баллов за каждое верно выполненное задание части 2 определено в критериях оценивания ответа и составляет 0-3 балла в зависимости от полноты и правильности ответа.

Общие критерии оценки заданий работы

Количество набранных баллов	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
12 ÷ 14	5	отлично
9 ÷ 11	4	хорошо
6 ÷ 8	3	удовлетворительно
менее 6	2	не удовлетворительно

Вариант 1
Часть 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	1	4	2	2	$4\frac{1}{3}$	1	$(0,2;+\infty)$

Вариант 2
Часть 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	3	1	3	2	14	-3	$(0,75;+\infty)$

Вариант 1
Часть 2

8 Найдите корни уравнения $f'(x)=0$, принадлежащие промежутку $[0;2\pi]$, если известно, что $f(x)=\cos\left(2x+\frac{\pi}{3}\right)+2x$.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	**Баллы**
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена арифметическая ошибка в решении равносильного уравнения или в ответе неправильно отобраны корни	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ: $\frac{\pi}{12};\frac{13\pi}{12}$.

9 Решите уравнение $f'(x)=g'(x)$, если известно, что $f(x)=4\sqrt{x}$, $g(x)=\frac{1}{3}x-5$.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	**Баллы**
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена вычислительная ошибка при решении верно составленного по условию задачи уравнения	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ: 36.

10 Решите неравенство $f'(x)<g'(x)$, если известно, что

$f(x)=x^3+x^2-8$, $g(x)=-5x^2+3$.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	**Баллы**
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	3
Верно составлено неравенство, но допущена вычислительная ошибка на конечном этапе его решения	2
Нет правильного ответа из-за ошибки при составлении равносильного неравенства	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ: $(-4;0)$.

Вариант 2
Часть 2

8 Найдите корни уравнения $f'(x)=0$, принадлежащие промежутку $\left[-\frac{\pi}{2};\frac{\pi}{2}\right]$, если известно, что $f(x)=\sin\left(4x+\frac{\pi}{6}\right)+4x$.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	**Баллы**
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена арифметическая ошибка в решении равносильного уравнения или в ответе неправильно отобраны корни	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ: $-\frac{7\pi}{24};\frac{5\pi}{24}$.

9 Решите уравнение $f'(x)=g'(x)$, если известно, что $f(x)=6\sqrt{x}$, $g(x)=\frac{1}{2}x+7$.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	**Баллы**
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена вычислительная ошибка при решении верно составленного по условию задачи уравнения	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ: 36.

10 Решите неравенство $f'(x)>g'(x)$, если известно, что

$f(x)=-x^3-2x^2+6$, $g(x)=-4x^2-11$.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	**Баллы**
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	3
Верно составлено неравенство, но допущена вычислительная ошибка на конечном этапе его решения	2
Нет правильного ответа из-за ошибки при составлении равносильного неравенства	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ: $\left(0;1\frac{1}{3}\right)$.

11.2. Применение непрерывности и производной

Вариант 1
Часть 1

Запишите правильный ответ в указанном месте в бланке ответов под номерами соответствующих заданий.

1 Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции $f(x)=4-3x+0{,}5x^2$ в точке с абсциссой $x_0=2$.

1) 1 2) 2 3) 0 4) – 1

2 Точка движется прямолинейно по закону $x(t)=0{,}2t^5-10t^2+3$. Найдите ее скорость в момент времени $t_0=3$ с (перемещение измеряется в метрах).

1) 32 м/с 2) 21 м/с 3) 31 м/с 4) 22 м/с

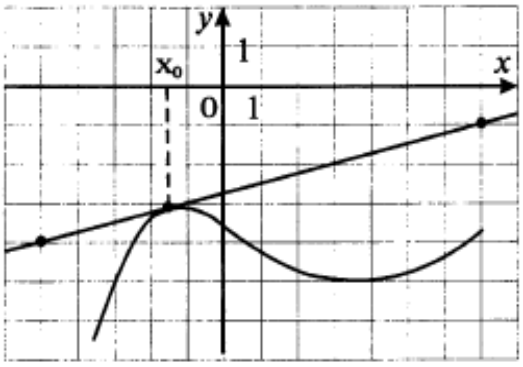
3 Решите неравенство $(x+1)^{-1}>6$.

1) $-1<x<-\frac{5}{6}$ 2) $x<-\frac{5}{6}$ 3) $x>-\frac{5}{6}$ 4) $-1<x<5$

4 Укажите уравнение касательной к графику функции $f(x)=\sin x+\cos x$ в точке с абсциссой $x_0=0$.

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

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



Ответ: _____.

Ответ перенесите в бланк ответов.

6 Вычислите приближенное значение выражения $\sqrt{1{,}008}$.

Ответ: _____ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

7 Решите неравенство $\frac{x-4x^2}{x-1}>0$. В ответе укажите наибольшее целое решение неравенства.

Ответ: _____ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

Часть 2

Выполните задания 8-10. Запишите ход решения на отдельном листе в бланке ответов.

8 Решите неравенство $\frac{5}{x-2}\geq x+2$.

9 В какой точке касательная к графику функции $y=x^2-5x$ параллельна прямой $y=-x+7$?

10 К графику функции $y=x^2+2x-3$ проведены касательные в точках (0; –3) и (–2; –3). Найдите координаты точки пересечения этих касательных.

Вариант 2
Часть 1

Запишите правильный ответ в указанном месте в бланке ответов под номерами соответствующих заданий

1 Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции $f(x)=\frac{1}{3}x^3-4x-5$ в точке с абсциссой $x_0=-1$.

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

2 Точка движется прямолинейно по закону $x(t)=0{,}1t^5+t^3+t$. Найдите ее скорость в момент времени $t_0=2$ с (перемещение измеряется в метрах).

1) 12 м/с 2) 13,6 м/с 3) 33 м/с 4) 21 м/с

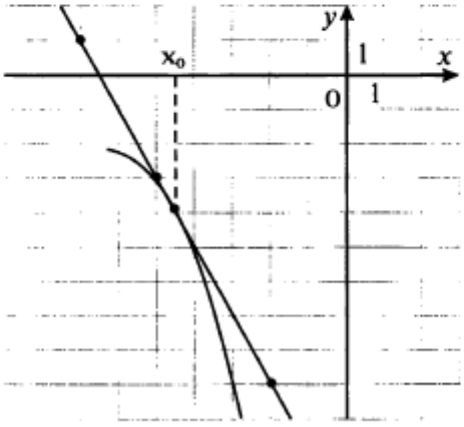
3 Решите неравенство $(x+3)^{-1}>2$.

1) $-3<x<-1$ 2) $-3<x<-2{,}5$ 3) $x<-2{,}5$ 4) $x>-2{,}5$

4 Укажите уравнение касательной к графику функции $f(x)=\cos x-\sin x$ в точке с абсциссой $x_0=0$.

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

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



Ответ: _____ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

6 Вычислите приближенное значение выражения $0{,}997^{50}$.

Ответ: _____ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

7 Решите неравенство $\frac{4-x^2}{2x+1}<0$. В ответе укажите наименьшее целое решение неравенства.

Ответ: _____ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

Часть 2

Выполните задания 8-10. Запишите ход решения на отдельном листе в бланке ответов.

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

9 В какой точке касательная к графику функции $y=x^2+4x$ параллельна прямой $y=2x+3$?

10 К графику функции $y=x^2-2x+3$ проведены касательные в точках (0; 3) и (2; 3). Найдите координаты точки пересечения этих касательных.

Инструкция по обработке результатов контроля

За каждое верно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. Количество баллов за каждое верно выполненное задание части 2 определено в критериях оценивания ответа и составляет 0-3 балла в зависимости от полноты и правильности ответа.

Общие критерии оценки заданий работы

Количество набранных баллов	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
12 ÷ 14	5	отлично
9 ÷ 11	4	хорошо
6 ÷ 8	3	удовлетворительно
менее 6	2	не удовлетворительно

Вариант 1
Часть 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	4	2	1	4	0,25	1,004	– 1

Вариант 2
Часть 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	3	4	2	3	– 2	0,85	– 1

Вариант 1
Часть 2

8 Решите неравенство $\frac{5}{x-2} \geq x+2$.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	**Баллы**
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена числительная ошибка при решении данного неравенства или в ответе неверно отмечены концы промежутков	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ: $(-\infty; -3] \cup (2; 3]$.

9 В какой точке касательная к графику функции $y = x^2 - 5x$ параллельна прямой $y = -x + 7$?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	**Баллы**
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена вычислительная ошибка при решении верно составленного по условию задачи уравнения или в ответе не записаны обе координаты искомой точки	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ: $(2; -6)$.

10 К графику функции $y = x^2 + 2x - 3$ проведены касательные в точках (0; –3) и (–2; –3). Найдите координаты точки пересечения этих касательных.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	**Баллы**
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	3
Верно составлены уравнения искомых касательных, но допущена вычислительная ошибка на конечном этапе его решения	2
Нет правильного ответа из-за ошибки при составлении уравнений касательных	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ: $(-1; -5)$.

Вариант 2
Часть 2

8 Решите неравенство $x \geq \dfrac{2x-4}{x-3}$.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	**Баллы**
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена числительная ошибка при решении данного неравенства или в ответе неверно отмечены концы промежутков	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ: $[1;3)\cup[4;+\infty)$.

9 В какой точке касательная к графику функции $y=x^2+4x$ параллельна прямой $y=2x+3$?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	**Баллы**
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена вычислительная ошибка при решении верно составленного по условию задачи уравнения или в ответе не записаны обе координаты искомой точки	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ: $(-1;-3)$.

10 К графику функции $y=x^2-2x+3$ проведены касательные в точках (0; 3) и (2; 3). Найдите координаты точки пересечения этих касательных.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	**Баллы**
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	3
Верно составлены уравнения искомых касательных, но допущена вычислительная ошибка на конечном этапе его решения	2
Нет правильного ответа из-за ошибки при составлении уравнений касательных	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ: $(1;1)$.

11.3. Исследование функции с помощью производной

Вариант 1
Часть 1

Запишите правильный ответ в указанном месте в бланке ответов под номерами соответствующих заданий.

1 Найдите промежутки возрастания функции $f(x)=5+4x^2-\frac{1}{2}x^4$.

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

2 Найдите точки минимума функции $f(x)=\frac{1}{3}x^3-9x-5$.

1) -3 2) 9 3) 3 4) $-3;3$

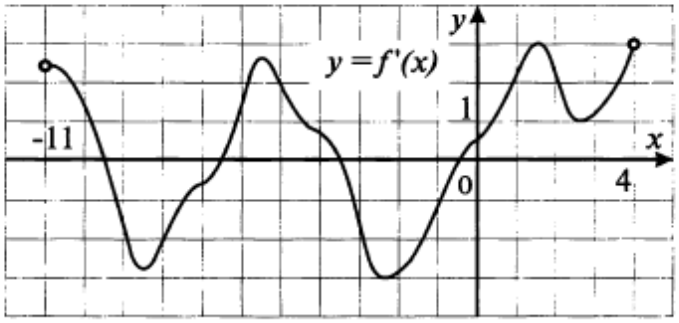
3 Найдите наибольшее значение функции $f(x)=1+4x^2-2x^4$ на отрезке $[-2;0]$.

1) 1 2) 0 3) 16 4) 3

4 Найдите точки экстремума функции $f(x)=4+8x^2-x^4$.

1) $-2;2$ 2) $-2;0;2$ 3) 0 4) 4; 20

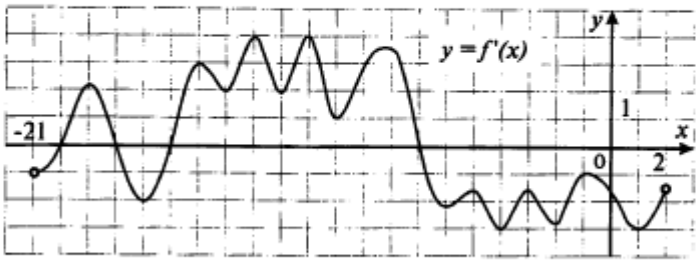
5 На рисунке изображен график производной $y=f'(x)$ функции $y=f(x)$, определенной на интервале $(-11;4)$. Сколько промежутков возрастания у функции $y=f(x)$?



Ответ: _____ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

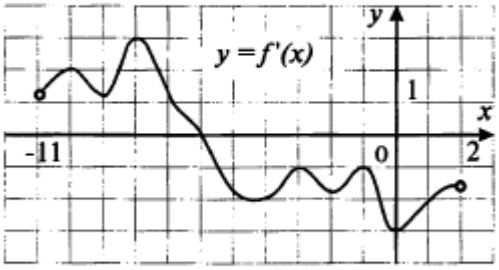
6 На рисунке изображен график производной $y=f'(x)$ функции $y=f(x)$, определенной на интервале $(-21;2)$. Найдите количество точек максимума функции $f(x)$, принадлежащих отрезку $[-19;1]$.



Ответ: _____ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

7 На рисунке изображен график $y=f'(x)$ — производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-11;2)$. В какой точке отрезка $[-6;0]$ $f(x)$ принимает наименьшее значение?



Ответ: _____ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

Часть 2

Выполните задания 8-10. Запишите ход решения на отдельном листе в бланке ответов.

8 Докажите, что функция $f(x)=\cos x+2x$ возрастает на R.

9 Исследуйте функцию $f(x)=x^3-3x$ на монотонность и постройте эскиз ее графика.

10 Число 12 представьте в виде суммы двух неотрицательных слагаемых так, чтобы произведение квадрата одного из них на удвоенное другое слагаемое было наибольшим.

Вариант 2

Часть 1

Запишите правильный ответ в указанном месте в бланке ответов под номерами соответствующих заданий

1 Найдите промежутки убывания функции $f(x)=3+8x^2-x^4$.

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

2 Найдите точки максимума функции $f(x)=\frac{1}{3}x^3+2x-2$.

1) 1 2) 0 3) – 2 4) – 2; 2

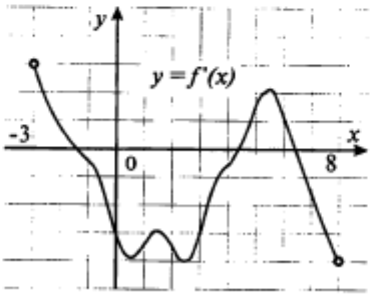
3 Найдите наименьшее значение функции $f(x)=x^4-2x^2+3$ на отрезке $[0;2]$.

1) 0 2) 2 3) 8 4) 4

4 Найдите точки экстремума функции $f(x)=1-2x^2-x^4$.

1) – 1; 1 2) 0 3) 1; 2 4) – 1; 0; 1

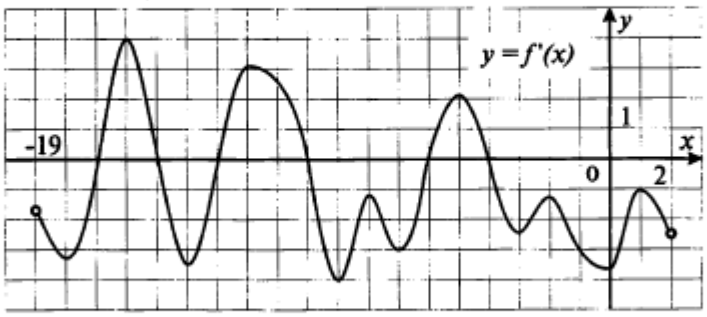
5 На рисунке изображен график производной $y=f'(x)$ функции $y=f(x)$, определенной на интервале $(-3;8)$. Сколько промежутков убывания у функции $y=f(x)$?



Ответ: _____ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

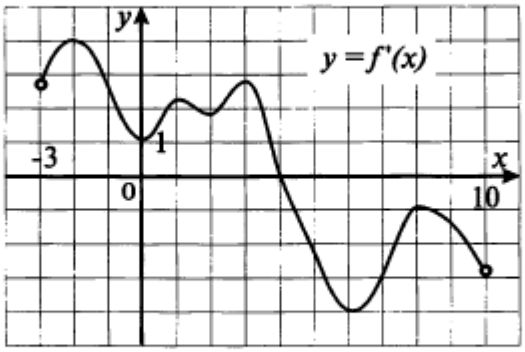
6 На рисунке изображен график производной $y = f'(x)$ функции $y = f(x)$, определенной на интервале $(-19; 2)$. Найдите количество точек минимума функции $f(x)$, принадлежащих отрезку $[-18; 1]$.



Ответ: _____ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

7 На рисунке изображен график производной $y = f'(x)$ функции $y = f(x)$, определенной на интервале $(-3; 10)$. В какой точке отрезка $[0; 4]$ $f(x)$ принимает наибольшее значение?



Ответ: _____ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

Часть 2

Выполните задания 8-10. Запишите ход решения на отдельном листе в бланке ответов

8 Докажите, что функция $f(x)=\sin x-3x$ убывает на R.

9 Исследуйте функцию $f(x)=6x-2x^3$ на монотонность и постройте эскиз ее графика.

10 Число 9 представьте в виде суммы двух неотрицательных слагаемых так, чтобы произведение квадрата одного из них на утроенное другое слагаемое было наибольшим.

Инструкция по обработке результатов контроля

За каждое верно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. Количество баллов за каждое верно выполненное задание части 2 определено в критериях оценивания ответа и составляет 0-3 балла в зависимости от полноты и правильности ответа.

Общие критерии оценки заданий работы

Количество набранных баллов	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
12 ÷ 14	5	отлично
9 ÷ 11	4	хорошо
6 ÷ 8	3	удовлетворительно
менее 6	2	не удовлетворительно

Вариант 1
Часть 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	1	3	4	2	3	2	0

Вариант 2
Часть 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	2	3	2	2	2	3	4

Вариант 1
Часть 2

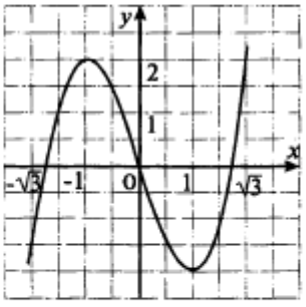
8 Докажите, что функция $f(x)=\cos x+2x$ возрастает на R.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	**Баллы**
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Даны недостаточные объяснения	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ: $f'(x)=-\sin x+2>0\ \forall x\in R$, поэтому $f(x)$ возрастает на R.

9 Исследуйте функцию $f(x)=x^3-3x$ на монотонность и постройте эскиз ее графика.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	**Баллы**
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Даны недостаточные объяснения. Правильный ответ	1
Во всех остальных случаях	0



$f(x)=x^3-3x$

Ответ: $f(x)$ убывает на $(-\infty;-1]$ и на $[1;+\infty)$, $f(x)$ возрастает на $[-1;1]$.

10 Число 12 представьте в виде суммы двух неотрицательных слагаемых так, чтобы произведение квадрата одного из них на удвоенное другое слагаемое было наибольшим.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	**Баллы**
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	3
Даны недостаточные объяснения. Правильный ответ	2
Допущена вычислительная ошибка при решении верно составленного по условию задачи уравнения	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ: 12 = 8 + 4.

Вариант 2
Часть 2

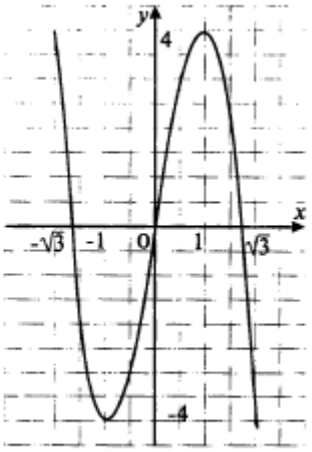
8 Докажите, что функция $f(x)=\sin x-3x$ убывает на R.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	**Баллы**
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Даны недостаточные объяснения	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ: $f'(x)=\cos x-3<0\ \forall x\in R$, поэтому $f(x)$ убывает на R.

9 Исследуйте функцию $f(x)=6x-2x^3$ на монотонность и постройте эскиз ее графика.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	**Баллы**
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Даны недостаточные объяснения. Правильный ответ	1
Во всех остальных случаях	0



$f(x)=6x-2x^3$

Ответ: $f(x)$ убывает на $(-\infty;-1]$ и на $[1;+\infty)$, $f(x)$ возрастает на $[-1;1]$.

10 Число 9 представьте в виде суммы двух неотрицательных слагаемых так, чтобы произведение квадрата одного из них на утроенное другое слагаемое было наибольшим.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	**Баллы**
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	3
Даны недостаточные объяснения. Правильный ответ	2
Допущена вычислительная ошибка при решении верно составленного по условию задачи уравнения	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ: 9 = 6 + 3.

11.4. Первообразная и интеграл

Вариант 1
Часть 1

Запишите правильный ответ в указанном месте в бланке ответов под номерами соответствующих заданий.

1 Функция $F(x)=7\sin x+10x^4$ является первообразной для функции

1) $f(x)=7\cos x+40x^3$
2) $f(x)=-7\cos x+40x^3$
3) $f(x)=-7\cos x+2x^5$
4) $f(x)=7\cos x+2x^5$

2 Найдите общий вид первообразных для функции $f(x)=6x-x^4+\frac{1}{x^2}$.

1) $F(x)=3x^2-\frac{x^5}{5}-\frac{1}{x}+C$
2) $F(x)=6-4x^3-\frac{2}{x^3}+C$
3) $F(x)=3x^2-\frac{x^5}{5}-\frac{1}{x}$
4) $F(x)=3x^2-\frac{x^5}{5}-\frac{1}{3x^3}+C$

3 Для функции $f(x)=3x^2-6x$ найдите первообразную, график которой проходит через точку $M(2;5)$.

1) $F(x)=x^3-3x^2$
2) $F(x)=x^3-3x^2+9$
3) $F(x)=9$
4) $F(x)=6x-6$

4 Вычислите $\int\limits_0^{\frac{\pi}{4}}\cos 2x\,dx$.

1) 1 2) 0,5 3) – 0,5 4) $\sqrt{2}$

5 Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y=1-x^3$, $y=0$, $x=-2$, $x=0$.

Ответ: _____ .

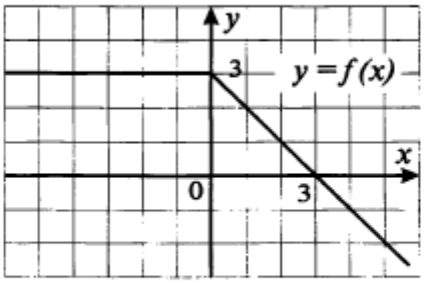
Ответ перенесите в бланк ответов.

6 Вычислите $\int\limits_{-1}^{1}\frac{dx}{(x+2)^2}$.

Ответ: _____ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

7 С помощью рисунка вычислите значение интеграла $\int\limits_{-2}^{3} f(x)dx$.



Ответ: _____ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

Часть 2

Выполните задания 8-10. Запишите ход решения на отдельном листе в бланке ответов.

8 Материальная точка движется по прямой со скоростью $v(t)=5t^2-3t+2$ (время измеряется в секундах, скорость в сантиметрах в секунду). Какой путь пройдет точка за 3 с, считая от начала движения ($t=0$)?

9 Вычислите $\int\limits_{1}^{3}\frac{8x^3+1}{2x+1}dx$.

10 Найдите площадь фигуры, ограниченной параболой $y=4-x^2$, касательной к ней в точке с абсциссой 2 и осью y.

Вариант 2

Часть 1

Запишите правильный ответ в указанном месте в бланке ответов под номерами

соответствующих заданий

1 Функция $F(x)=12x^3-3\cos x$ является первообразной для функции

1) $f(x)=3x^4+3\sin x$
2) $f(x)=3x^4-3\sin x$
3) $f(x)=36x^2+3\sin x$
4) $f(x)=36x^2-3\sin x$

2 Найдите общий вид первообразных для функции $f(x)=x^5-4x-\frac{1}{x^3}$.

1) $F(x)=5x^4-4+\frac{3}{x^4}+C$
2) $F(x)=\frac{x^6}{6}-2x^2-\frac{4}{x^4}+C$
3) $F(x)=\frac{x^6}{6}-2x^2+\frac{1}{2x^2}+C$
4) $F(x)=\frac{x^6}{6}-2x^2+\frac{1}{2x^2}$

3 Для функции $f(x)=x-4x^3$ найдите первообразную, график которой проходит через точку $N(2;-8)$.

1) $F(x)=6$
2) $F(x)=x-12x^2+38$
3) $F(x)=\frac{x^2}{2}-x^4$
4) $F(x)=\frac{x^2}{2}-x^4+6$

4 Вычислите $\int_0^{\pi}\sin\frac{x}{2}dx$.

1) 1 2) 2 3) – 1 4) 4

5 Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^3 + 2, y = 0, x = 0, x = 2$.

Ответ: _____ .

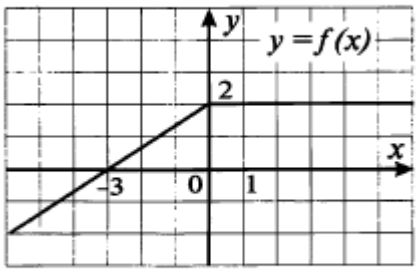
Ответ перенесите в бланк ответов.

6 Вычислите $\int_6^7 \frac{dx}{(x-5)^2}$.

Ответ: _____ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

7 С помощью рисунка вычислите значение интеграла $\int_{-3}^{4} f(x)dx$.



Ответ: _____ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

Часть 2

Выполните задания 8-10. Запишите ход решения на отдельном листе в бланке ответов

8 Материальная точка движется по прямой со скоростью $v(t) = 3t^2 + t - 4$ (время измеряется в секундах, скорость в сантиметрах в секунду). Какой путь пройдет точка за 4 с, считая от начала движения ($t = 0$)?

9 Вычислите $\int_{-1}^{0} \frac{1-27x^3}{1-3x}dx$.

10 Найдите площадь фигуры, ограниченной параболой $y = x^2 + 1$, касательной к ней в точке с абсциссой 1 и осью y.

Инструкция по обработке результатов контроля

За каждое верно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. Количество баллов за каждое верно выполненное задание части 2 определено в критериях оценивания ответа и составляет 0-3 балла в зависимости от полноты и правильности ответа.

Общие критерии оценки заданий работы

Количество набранных баллов	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
12 ÷ 14	5	отлично
9 ÷ 11	4	хорошо
6 ÷ 8	3	удовлетворительно
менее 6	2	не удовлетворительно

Вариант 1
Часть 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	1	1	2	2	6	$\frac{2}{3}$	10,5

Вариант 2
Часть 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	3	3	4	2	8	0,5	11

Вариант 1
Часть 2

8 Материальная точка движется по прямой со скоростью $v(t)=5t^2-3t+2$ (время измеряется в секундах, скорость в сантиметрах в секунду). Какой путь пройдет точка за 3 с, считая от начала движения ($t=0$)?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	**Баллы**
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена арифметическая ошибка при решении верно составленного по условию задачи выражения	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ: 37,5.

9 Вычислите $\int_1^3 \frac{8x^3+1}{2x+1}dx$.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	**Баллы**
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена арифметическая ошибка при подстановке пределов интегрирования в верно найденную первообразную подынтегральной функции	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ: $28\frac{2}{3}$.

10 Найдите площадь фигуры, ограниченной параболой $y=4-x^2$, касательной к ней в точке с абсциссой 2 и осью y.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	**Баллы**
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	3
Допущена арифметическая ошибка при вычислении верно составленного по условию задачи интеграла	2
Во всех остальных случаях	0

Ответ: $2\frac{2}{3}$.

Вариант 2
Часть 2

8 Материальная точка движется по прямой со скоростью $v(t)=3t^2+t-4$ (время измеряется в секундах, скорость в сантиметрах в секунду). Какой путь пройдет точка за 4 с, считая от начала движения ($t = 0$)?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	**Баллы**
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена арифметическая ошибка при решении верно составленного по условию задачи выражения	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ: 56.

9 Вычислите $\int\limits_{-1}^{0} \frac{1-27x^3}{1-3x}dx$.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	**Баллы**
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена арифметическая ошибка при подстановке пределов интегрирования в верно найденную первообразную подынтегральной функции	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ: 2,5.

10 Найдите площадь фигуры, ограниченной параболой $y=x^2+1$, касательной к ней в точке с абсциссой 1 и осью y.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	**Баллы**
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	3
Допущена арифметическая ошибка при вычислении верно составленного по условию задачи интеграла	2
Во всех остальных случаях	0

Ответ: $\frac{1}{3}$.

КОМБИНАТОРИКА, СТАТИСТИКА И ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТИ

Вариант 1

Часть 1

Запишите правильный ответ в указанном месте в бланке ответов под номерами соответствующих заданий.

1. **Сколько различных двузначных чисел можно записать с помощью цифр 1, 2, 3, 4 при условии, что цифры в числе должны быть разными?**

   Ответ: _____

2. **Сколько различных трёхзначных чисел можно записать с помощью цифр 0, 2, 4, 6 (цифры в числе могут повторяться)?**

   Ответ: _____

3. **Найти значение выражения** $\frac{5!}{4!}$.

   Ответ: _____

4. **Найти значение** P_4.

   Ответ: _____

5. **Найти значение** A_5^2.

   Ответ: _____

6. **Найти значение** C_5^2.

   Ответ: _____

Часть 2

Выполните задания 7-8. Запишите ход решения на отдельном листе в бланке ответов.

7. Записать разложение бинома $(a - 2)^5$.

Ответ: _____

8. В классе 25 человек. Сколькими способами из их числа можно выбрать старосту и помощника старосты?

Ответ: _____

Вариант 2
Часть 1

Запишите правильный ответ в указанном месте в бланке ответов под номерами соответствующих заданий.

1. Сколько различных двухбуквенных кодов с разными буквами можно составить с помощью букв a, b, c, d, e?

   Ответ: _____

2. Сколько различных четырёхзначных чисел можно записать с помощью цифр 0, 1, 2?

   Ответ: _____

3. Найти значение выражения $3! + 4!$.

   Ответ: _____

4. Найти значение P_5.

   Ответ: _____

5. Найти значение A_4^3.

   Ответ: _____

6. Найти значение C_6^2.

   Ответ: _____

Часть 2

Выполните задания 7-8. Запишите ход решения на отдельном листе в бланке ответов.

7. Записать разложение бинома $(2b - 1)^4$.

Ответ: _____

8. На полке стоят 9 разных книг. Саша и Маша берут из них по одной книге. Сколькими способами может быть осуществлён такой выбор?

Ответ: _____

Инструкция по обработке результатов контроля

За каждое верно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл.Количество баллов за каждое верно выполненное задание части 2 определено в критериях оценивания ответа и составляет 0-2 балла в зависимости от полноты и правильности ответа.

Общие критерии оценки заданий работы

Количество набранных баллов	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
9 ÷ 10	5	отлично
8 ÷ 7	4	хорошо
5 ÷ 6	3	удовлетворительно
менее 6	2	не удовлетворительно

Вариант 1
Часть 1

№ задания	**1.**	**2.**	**3.**	**4.**	**5.**	**6.**
Ответ	12	48	3	24	20	10

Вариант 2
Часть1

№ задания	**1.**	**2.**	**3.**	**4.**	**5.**	**6.**
Ответ	20	54	30	120	24	15

Вариант 1
Часть 2

№ задания	**7.**	**8.**
Ответ	$a^5-10a^4+40a^3-80a^2+80a-32$	600

Вариант 2
Часть2

№ задания	**7.**	**8.**
Ответ	$16b^4-32b^3+24b^2-8b+1$	72

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	**Баллы**
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена арифметическая ошибка при решении верно составленного по условию задачи выражения	1
Во всех остальных случаях	0

Вариант 1

Часть 1

Запишите правильный ответ в указанном месте в бланке ответов под номерами соответствующих заданий.

1. Из ящика, в котором находятся 2 белых и 5 чёрных шаров, наугад вынимают один шар. Найти вероятность того, что этот шар чёрный.

   Ответ: _____

2. Для события «Выпало 6 очков» при одном бросании игральной кости сформулировать противоположное событие.

   Ответ: _____

3. Вероятность выигрыша по одному лотерейному билету в некоторой лотерее равна 0,0001. Какова вероятность того, что, купив один билет, обладатель его не выиграет в этой лотерее?

   Ответ: _____

4. Какова вероятность наступления невозможного события?

   Ответ: _____

5. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле некоторым стрелком равна 0,8. Какова вероятность того, что этот стрелок попадёт в мишень при каждом из двух выстрелов?

   Ответ: _____

Часть 2

Выполните задания 6-8. Запишите ход решения на отдельном листе в бланке ответов.

6. Игральную кость бросают дважды. Найти вероятность того, что первый раз выпало 5 очков, а второй раз — число очков, большее 4.

Ответ: _____

7. Из коробки, в которой находятся 3 белых и 6 красных шаров, наугад вынимают два шара. Какова вероятность того, что среди них окажется хотя бы один белый шар?

Ответ: _____

8. Пусть A, B и C — некоторые случайные события. Записать событие, состоящее в том, что произошло событие A, а события B и C не произошли.

Ответ: _____

Вариант 2

Часть 1

Запишите правильный ответ в указанном месте в бланке ответов под номерами соответствующих заданий.

1. Из коробки, в которой лежат 3 красных и 6 чёрных шаров, наугад вынимают один шар. Какова вероятность того, что этот шар чёрный?

   Ответ: _____

2. Для события «Выпало 5 очков» при одном бросании игральной кости сформулировать противоположное событие.

   Ответ: _____

3. Вероятность попадания некоторым стрелком по мишени при одном выстреле равна 0,8. Какова вероятность того, что стрелок не попадёт по мишени при одном выстреле?

   Ответ: _____

4. Найти вероятность наступления достоверного события.

   Ответ: _____

5. Вероятность выигрыша по одному билету в некоторой лотерее равна 0,01. Чему равна вероятность выигрыша по каждому из двух приобретённых билетов этой лотереи?

   Ответ: _____

Часть 2

Выполните задания 7-8. Запишите ход решения на отдельном листе в бланке ответов.

6. Игральную кость бросают дважды. Найти вероятность того, что в первый раз выпадет чётное число очков, а во второй раз — одно или два очка.

Ответ: _____

7. Из ящика, в котором находятся 5 чёрных и 3 белых шара, наугад вынимают 2 шара. Какова вероятность того, что среди них окажется хотя бы один чёрный шар?

Ответ: _____

8. Пусть A, B и C — некоторые случайные события. Записать событие, состоящее в том, что произошло по крайней мере одно из этих трёх событий.

Ответ: _____

Инструкция по обработке результатов контроля

За каждое верно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл.Количество баллов за каждое верно выполненное задание части 2 определено в критериях оценивания ответа и составляет 0-2 балла в зависимости от полноты и правильности ответа.

Общие критерии оценки заданий работы

Количество набранных баллов	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
9 ÷ 11	5	отлично
8 ÷ 7	4	хорошо
5 ÷ 6	3	удовлетворительно
менее 6	2	не удовлетворительно

Вариант 1
Часть 1

№ задания	**1.**	**2.**	**3.**	**4.**	**5.**
Ответ	$\frac{5}{7}$	«Выпало не 6 очков»	0,9999	0,5	0,64

Вариант 2
Часть1

№ задания	**1.**	**2.**	**3.**	**4.**	**5.**
Ответ	$\frac{2}{3}$	«Выпало не 5 очков»	0,2	1	0,0001

Вариант 1
Часть 2

№ задания	**6.**	**7.**	**8.**
Ответ	$\frac{1}{18}$	$\frac{7}{12}$	$A\ \overline{B}\ \overline{C}$

Вариант 2
Часть2

№ задания	6.	7.	8.
Ответ	$\frac{1}{6}$	$\frac{25}{28}$	$A+B+C$

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	**Баллы**
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена арифметическая ошибка при решении верно составленного по условию задачи выражения	1
Во всех остальных случаях	0

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИКА»

Инструкция по выполнению работы

Общее время— 45 минут.

Работа состоит из трех модулей: «Корень n- ой степени и его свойства», «Степень с рациональным показателем», «Логарифмы и их свойства». Модули содержат задания с кратким ответом.

Внимательно прочитайте каждое задание и предполагаемые варианты ответа. Отвечайте после того, как вы поняли вопрос и проанализировали все варианты ответа.

Выполняйте задания в том порядке, в котором они даны. Если какое-то задание вызывает трудности, пропустите его и постарайтесь выполнить те задания, в ответах на которые вы уверены. К пропущенным заданиям можно вернуться, если у вас останется время.

Контрольная работа по дисциплине «Математика»

Вариант 1

Запишите правильный ответ в указанном месте в бланке ответов под номерами соответствующих заданий.

КОРЕНЬ N- ОЙ СТЕПЕНИ И ЕГО СВОЙСТВА

1. **Найдите значение выражения:**

   а) $\left(\sqrt[7]{-8}\right)^7$; б) $\sqrt[3]{125 \cdot 0{,}027}$;

   в) $\dfrac{\sqrt[4]{6250}}{\sqrt[4]{10}}$; г) $\sqrt[4]{9} \cdot \sqrt{3}$.

   Ответ: _____

2. **Найдите два целых числа, между которыми заключено число $\sqrt[5]{45}$.**

   Ответ: _____

3. **Сравните числа $\sqrt[3]{-2}$ и $\sqrt[5]{-5}$.**

   Ответ: _____

4. **Упростите выражение:**

   а) $\sqrt{\sqrt[5]{20}}$; б) $\sqrt[16]{3^{12}}$.

   Ответ: _____

СТЕПЕНЬ С РАЦИОНАЛЬНЫМ ПОКАЗАТЕЛЕМ

1. Представьте $\sqrt[7]{5^{-2}}$ в виде степени с рациональным показателем.

   Ответ: _____

2. Запишите в виде корня из числа:

   а) $3^{-\frac{4}{5}}$; б) $2^{0,3}$.

   Ответ: _____

3. Найдите значение выражения $8^{\frac{2}{3}} : 4^{-\frac{1}{2}} + 3^0$.

   Ответ: _____

4. Сравните числа $0,8^{\frac{5}{6}}$ и $\sqrt[7]{0,8^5}$.

   Ответ: _____

ЛОГАРИФМЫ И ИХ СВОЙСТВА

1. Найдите значение: а) $\log_5 \frac{1}{25}$; б) $\lg 0,001$.

   Ответ: _____

2. Решите уравнение:

   а) $\log_9 x = \frac{1}{2}$; б) $\log_x 9 = \frac{1}{2}$.

   Ответ: _____

3. Упростите выражение:

   а) $19^{\log_{19} 13}$; б) $6^{2+\log_6 4}$;

   в) $0,2^{3\log_{0,2} 1}$.

   Ответ: _____

4. Прологарифмируйте по основанию 10 выражение $\frac{100\sqrt[4]{b^3}}{a^3}$, где $a > 0$ и $b > 0$.

   Ответ: _____

Вариант 2

Запишите правильный ответ в указанном месте в бланке ответов под номерами соответствующих заданий.

КОРЕНЬ N- ОЙ СТЕПЕНИ И ЕГО СВОЙСТВА

1. Найдите значение выражения:

а) $\sqrt[6]{15^6}$;

б) $\sqrt[4]{\frac{81}{256}}$;

в) $\sqrt[5]{-27} \cdot \sqrt[5]{9}$;

г) $\frac{\sqrt[3]{2}}{\sqrt[6]{256}}$.

Ответ: _____

2. Найдите два целых числа, между которыми заключено число $\sqrt[4]{700}$.

Ответ: _____

3. Сравните числа $\sqrt[6]{9}$ и $\sqrt[4]{3}$.

Ответ: _____

4. Упростите выражение:

а) $\sqrt[30]{6^{18}}$;

б) $\sqrt[3]{\sqrt[7]{5}}$.

Ответ: _____

СТЕПЕНЬ С РАЦИОНАЛЬНЫМ ПОКАЗАТЕЛЕМ

1. Представьте $\sqrt[6]{0{,}4^5}$ в виде степени с рациональным показателем.

   Ответ: _____

2. Запишите в виде корня из числа:

   а) $2^{1{,}2}$; б) $5^{-\frac{4}{3}}$.

   Ответ: _____

3. Найдите значение выражения $10^{\frac{1}{5}} \cdot 2^{-\frac{6}{5}} \cdot 5^{\frac{4}{5}} - 2^0$.

   Ответ: _____

4. Сравните числа $\sqrt[5]{7^4}$ и $7^{\frac{3}{5}}$.

   Ответ: _____

ЛОГАРИФМЫ И ИХ СВОЙСТВА

1. Найдите значение: а) $\lg 1000$; б) $\log_{\frac{1}{3}} 81$.

   Ответ: _____

2. Решите уравнение:

   а) $\log_x 25 = -\frac{1}{2}$; б) $\log_{\sqrt[3]{5}} x = 0$.

   Ответ: _____

3. Упростите выражение:

   а) $23^{\log_{23} 6}$; б) $0{,}7^{1+\log_{0{,}7} 5}$;

   в) $16^{\frac{1}{2}\log_{16} 9}$.

   Ответ: _____

4. Прологарифмируйте по основанию 4 выражение $\frac{y^5}{16\sqrt[3]{x^2}}$, где $x > 0$ и $y > 0$.

   Ответ: _____

ОСНОВЫ ТРИГОНОМЕТРИИ

1. Найдите радиус окружности, если её центральный угол в 1 радиан опирается на дугу длиной π см.

   Ответ: _____

2. Выразите в радианной мере величину угла в $54°$.

   Ответ: _____

3. Выразите в градусной мере величину угла в $\frac{4\pi}{5}$ радиан.

   Ответ: _____

4. Найдите числовое значение выражения $\operatorname{tg}\pi - \cos\frac{\pi}{2}$.

   Ответ: _____

5. Найдите числовое значение выражения $\cos\frac{\pi}{4}\cdot\cos\frac{\pi}{6} - \sin\pi$.

   Ответ: _____

6. Найдите $\operatorname{tg}\alpha$, если $\operatorname{ctg}\alpha = 0{,}2$.

   Ответ: _____

7. Известно, что $\cos\alpha = -0{,}6$, $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$. Найдите значение $\sin\alpha$.

   Ответ: _____

1. Найдите значение функции $f(x) = \frac{1}{2}\operatorname{tg}\left(x - \frac{\pi}{6}\right)$ в точке $x_0 = \frac{\pi}{3}$.

   Ответ: _____

2. Найдите область определения функции $f(x) = -\frac{5}{\sqrt{x-1}}$.

   Ответ: _____

3. Найдите область значений функции $y = 6\sin(x - \pi)$.

   Ответ: _____

4. Постройте эскиз графика функции $y = (x + 1)^2$.

Инструкция по обработке результатов контроля

За правильный ответ на задание с кратким ответом ставится 1 балл. Все баллы суммируются.

Общие критерии оценки заданий работы

Процент результативности правильно выполненных заданий	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
11 ÷ 12	5	отлично
7 ÷ 10	4	хорошо
5 ÷ 6	3	удовлетворительно
менее 15	2	не удовлетворительно

«Корень n- ой степени и его свойства»

Вариант 1 **1.** а) -8; б) $1{,}5$; в) 5; г) 3. **2.** 2 и 3.
3. $\sqrt[3]{-2} > \sqrt[5]{-5}$. **4.** а) $\sqrt[10]{20}$; б) $\sqrt[4]{27}$.

Вариант 2 **1.** а) 15; б) $\frac{3}{4}$; в) -3; г) $\frac{1}{2}$. **2.** 5 и 6.
3. $\sqrt[6]{9} > \sqrt[4]{3}$. **4.** а) $\sqrt[5]{216}$; б) $\sqrt[21]{5}$.

«Степень с рациональным показателем»

Вариант 1 **1.** $5^{-\frac{2}{7}}$. **2.** а) $\sqrt[5]{\frac{1}{81}}$; б) $\sqrt[10]{8}$. **3.** 9. **4.** $0{,}8^{\frac{5}{6}} < \sqrt[7]{0{,}8^5}$.

Вариант 2 **1.** $0{,}4^{\frac{5}{6}}$. **2.** а) $\sqrt[5]{64}$; б) $\sqrt[3]{\frac{1}{625}}$. **3.** $\frac{3}{2}$. **4.** $\sqrt[5]{7^4} > 7^{\frac{3}{5}}$.

«Логарифмы и их свойства»

Вариант 1 **1.** а) -2; б) -3. **2.** а) $x = 3$; б) $x = 81$.
3. а) 13; б) 144; в) 1. **4.** $2 + \frac{3}{4}\lg b - 3\lg a$.

Вариант 2 **1.** а) 3; б) -4. **2.** а) $x = \frac{1}{625}$; б) $x = 1$.
3. а) 6; б) $3{,}5$; в) 3. **4.** $5\log_4 y - 2 - \frac{2}{3}\log_4 x$.

БЛАНК ОТВЕТОВ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИКА»

Фамилия_____ Вариант №_____ Балл_____

Номер Задания	**Ответ**

«Корень n- ой степени и его свойства»

1.	
2.	
3.	
4.	

«Степень с рациональным показателем»

1.	
2.	
3.	
4.	

«Логарифмы и их свойства»

1.	
2.	
3.	
4.	

МАКЕТЫ БЛАНКОВ ОТВЕТОВКОНТРОЛЬНО ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Макет № 1

Фамилия_____Вариант №_____ Балл_____

Номер	**1.**	**2.**	**3.**	**4.**	**5.**	**6.**	**7.**	**8.**
Задания								
Ответ								

Макет №2

Фамилия_____ Вариант №_____ Балл_____

Номер	**A1**	**A2**	**A3**	**A4**
Задания				
Ответ				

Номер	**Ответ**
Задания	
B1	
B2	
B3	