

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ  
«ЧЕРЕМХОВСКИЙ ГОРНОТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ ИМ. М.И.  
ЩАДОВА»**

**Утверждаю:**  
Директор ГБПОУ «ЧГТК  
им. М.И. Щадова»  
С.Н. Сычев  
«02» февраля 2024 г.

**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по учебной дисциплине**

***ОУД.07 Математика***

**программы подготовки специалистов среднего звена**

**по специальности СПО**

***21.02.18 Обогащение полезных ископаемых***

Черемхово, 2024

Комплект контрольно-оценочных средств разработан в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины **Математики**, с учетом требований ФГОС СОО и ФГОС СПО по специальности **21.02.18 Обогащение полезных ископаемых**

**Разработчик(и):** Власова Татьяна Валерьевна, преподаватель ГБПОУ «ЧГТК им. М.И. Щадова»

Одобрено на заседании цикловой комиссии:

«Общеобразовательных, экономических и транспортных дисциплин»

Протокол №5 от «09» января 2024 г.

Председатель ЦК: А.К. Кузьмина

Одобрено Методическим советом колледжа

Протокол №3 от «10» января 2024 г.

Председатель МС: Литвинцева Е.А.

## СОДЕРЖАНИЕ

	<b>СТР.</b>
1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	3
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
3. ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ	20
4. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ	20
5. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ	22
6. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	52
ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ К КОМПЛЕКТУ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	69

# 1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Освоение содержания учебной дисциплины **Математика** обеспечивает достижение студентами **дисциплинарных (предметных) результатов обучения**<sup>1</sup>, регламентированные ФГОС СОО с учетом ФГОС СПО по специальности **21.02.18 Обогащение полезных ископаемых**:

- владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

- умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;

- умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;

- умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;

- умение оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;

- умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;

- умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках,

---

<sup>1</sup> Указываются из примерного фонда оценочных средств по учебной дисциплине

отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;

- умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

- умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;

- умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;

- умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;

- умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;

- умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;

- умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки;

- умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема,

следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;

- умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, и при решении задач, в том числе из других учебных предметов;

- умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;

- умение свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач;

- умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления;

- умение свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа;

- умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;

- умение свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;

- умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;

- умение свободно оперировать понятиями: четность функции,

периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции;

- умение использовать свойства и графики функций для неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости решение уравнений, неравенств и их систем;

- умение свободно оперировать понятиями: арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;

- умение оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции;

- умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений;

- умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел;

- умение свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; умение исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии;

- умение находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел

в природных и общественных явлениях;

- умение свободно оперировать понятиями: точка, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире; умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения;

- умение свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур;

- умение свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни;

- умение свободно оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов; оперировать понятиями: матрица  $2 \times 2$  и  $3 \times 3$ , определитель матрицы, геометрический смысл определителя;

- умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с



ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера;

- умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.

В результате освоения учебной дисциплины «**Математика**» обучающиеся должны обладать предусмотренными ФГОС СПО специальности **21.02.18 Обогащение полезных ископаемых** общими и профессиональными компетенциями<sup>2</sup>:

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

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

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

ОК.04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК.05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК.06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК.07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ПК 1.5. Вести техническую и технологическую документацию.

Учебным планом предусмотрена промежуточная аттестация по учебной дисциплине «**Математика**» в форме<sup>3</sup> экзамена.

<sup>2</sup> ОК и ПК указываются из примерного фонда оценочных средств по учебной дисциплине

<sup>3</sup> Указывается форма аттестации, предусмотренная учебным планом

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Комплексная проверка результатов освоения учебной дисциплины «Математика» и динамики формирования общих и профессиональных компетенций осуществляется посредством текущего контроля и промежуточной аттестации.

### Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

Коды общих (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций	Виды деятельности обучающихся <sup>4</sup>	Формы, методы, средства контроля	
		Текущий контроль <sup>5</sup>	Промежуточная аттестация <sup>6</sup>
Раздел 1. Повторение курса математики основной школы			
ОК: ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.05, ОК.06, ОК.07, ПК 1.5	<p>- умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления;</p> <p>- умение свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа;</p>	устный опрос, практическое занятие, контрольная работа	-

<sup>4</sup> Указываются дисциплинарные (предметные) результаты из примерного фонда оценочных средств по учебной дисциплине для конкретного раздела

<sup>5</sup> Указываются виды текущего контроля: вводный контроль, контрольная работа, устный опрос, тестирование, практические (лабораторные) занятия и др.

<sup>6</sup> Указывается форма промежуточной аттестации (экзамен, дифференцированный зачет, зачет) в соответствии с учебным планом

	- умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;		
<b>Раздел 2. Прямые и плоскости в пространстве</b>			
ОК: ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.05, ОК.06, ОК.07, ПК 1.5	- умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира; - умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую	устный опрос, практическое занятие, контрольная работа	экзамен

	<p>правильность рассуждений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владение методами доказательств, алгоритмами решения формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять доказательные рассуждения в ходе решения задач;</li> </ul>		
Раздел 3. Координаты и векторы			
<p>ОК: ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.05, ОК.06, ОК.07, ПК 1.5</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;</li> </ul>	<p>устный опрос, практическое занятие, контрольная работа</p>	<p>экзамен</p>
Раздел 4. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции			
<p>ОК: ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.05, ОК.06, ОК.07, ПК 1.5</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение применять радианный метод измерения углов вращения и их связь с градусной мерой, умение изображать углы вращения на окружности, соотносить величину угла с его расположением;</li> <li>- умение формулировать определения тригонометрических функций для углов поворота и для острых углов прямоугольного треугольника и объяснять их взаимосвязь;</li> <li>- умение применять основные тригонометрические тождества для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них;</li> <li>- умение решать по формулам и по тригонометрическому кругу простейшие тригонометрические уравнения;</li> </ul>	<p>устный опрос, практическое занятие, контрольная работа</p>	<p>экзамен</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение применять общие методы решения уравнений (приведение к линейному, квадратному, метод разложения на множители, замены переменной) при решении тригонометрических уравнений;</li> <li>- умение отмечать на круге решения простейших тригонометрических неравенств;</li> </ul>		
Раздел 5. Комплексные числа			
ОК: ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.05, ОК.06, ОК.07	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел;</li> </ul>	устный опрос, практическое занятие, контрольная работа	-
Раздел 6. Производная функции, ее применение			
ОК: ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.05, ОК.06, ОК.07, ПК 1.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции;</li> <li>- умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях</li> </ul>	устный опрос, практическое занятие, контрольная работа	экзамен

	функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практикоориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, нахождение пути, скорости и ускорения;		
<b>Раздел 7. Многогранники и тела вращения</b>			
ОК: ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.05, ОК.06, ОК.07, ПК 1.5	<p>- умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;</p> <p>- владение методами доказательств, алгоритмами решения формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p> <p>- умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие,</p>	устный опрос, практическое занятие, контрольная работа	экзамен

	<p>свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;</p> <p>- умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;</p> <p>- умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;</p>		
Раздел 8. Первообразная функции. Правила нахождения первообразных			
<p>ОК: ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.05, ОК.06, ОК.07, ПК 1.5</p>	<p>- умение оперировать понятием интеграла и первообразной. -изучить правила вычисления первообразной и теорему Ньютона-Лейбница;</p> <p>- умение решать задачи на связь первообразной и ее с производной, на вычисление первообразной для данной функции;</p> <p>- умение решать задачи на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей;</p>	<p>устный опрос, практическое занятие, контрольная работа</p>	<p>экзамен</p>
Раздел 9. Степени и корни. Степенная функция			
<p>ОК: ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.05, ОК.06, ОК.07</p>	<p>- умение свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция,</p>	<p>устный опрос, практическое занятие,</p>	<p>экзамен</p>

	<p>композиция функций, степенная функция с целым показателем, умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;</p> <p>- умение оперировать понятиями: степенная функция, умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</p> <p>- умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции;</p>	контрольная работа	
Раздел 10. Показательная функция			
ОК: ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.05, ОК.06, ОК.07	<p>- умение свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, показательная функция; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;</p> <p>умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</p> <p>- умение свободно оперировать</p>	устный опрос, практическое занятие, контрольная работа	экзамен



	<p>понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции;</p> <p>- умение оперировать понятиями: показательная функция, умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</p>		
Раздел 11. Логарифмы. Логарифмическая функция			
<p>ОК: ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.05, ОК.06, ОК.07, ПК 1.5</p>	<p>- умение свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, логарифмическая функция; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;</p> <p>- умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</p> <p>- умение оперировать понятиями: логарифмическая функция, умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из</p>	<p>устный опрос, практическое занятие, контрольная работа</p>	<p>экзамен</p>

	<p>реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умение оперировать понятиями: логарифм, выполнять вычисление значений и преобразования выражений с логарифмами;</li> <li>- умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции;</li> </ul>		
Раздел 12. Множество. Элементы теории графов			
<p>ОК: ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.05, ОК.06, ОК.07, ПК 1.5</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами;</li> <li>- умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, и при решении задач, в том числе из других учебных предметов;</li> <li>- умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;</li> </ul>	<p>устный опрос, практическое занятие, контрольная работа</p>	<p>экзамен</p>
Раздел 13. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей			
<p>ОК: ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.05, ОК.06, ОК.07</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы</li> </ul>	<p>устный опрос, практическое занятие, контрольная работа</p>	<p>экзамен</p>

	<p>сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</p> <p>- умение свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач;</p> <p>- умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;</p>		
<b>Раздел №14. Уравнения и неравенства</b>			
ОК: ОК.01, ОК.02, ОК.03, ОК.04, ОК.05, ОК.06, ОК.07	<p>- умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные,</p>	<p>устный опрос, практическое занятие, контрольная работа</p>	<p>экзамен</p>

	<p>показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;</p> <p>- умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы.</p>		
--	--	--	--

### 3. ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ

Формы **текущего контроля** соответствуют рабочей программе учебной дисциплины и планам (технологическим картам) учебных занятий по указанному разделу, теме. Одной из форм текущего контроля, позволяющей выявить умения применять полученные знания на практике являются **практические (лабораторные) занятия**. Содержание практических (лабораторных) занятий, критерии их оценки представлены в методических указаниях по практических (лабораторным) занятиям. Также формами текущего контроля являются: входной контроль, контрольная работа, тестирование, устный опрос и др.

Формой **промежуточной аттестации** является<sup>7</sup>: экзамен.

### 4. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ<sup>8</sup>

Входной контроль состоит из заданий, взятых из открытого банка ОГЭ (основного государственного экзамена) и ВПР (всероссийской проверочной работы) по предмету **математика**.

Содержание входного контроля: входной контроль входит в раздел №1 «Повторение курса математики основной школы» по теме 1.7. «Входной контроль» рабочей программы дисциплины «ОУД.07 Математика» и состоит из 2-х частей: обязательной и дополнительной. Обязательная часть содержит задания минимального обязательного уровня, дополнительная часть - более сложные задания.

Требования к выполнению входного контроля: при выполнении заданий требуется представить ход решения и указать полученный ответ. Правильно выполненное задание из обязательной части оценивается в один балл; правильное выполнение заданий дополнительной части оценивается 3 баллами или 1-2 баллами за частичное решение. Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

Система оценивания результатов входного контроля:

<b>Отметка</b>	<b>Число баллов, необходимое для получения отметки</b>
«2» (неудов.)	менее 7 баллов
«3» (удов.)	7-9 баллов
«4» (хорошо)	10-12 баллов
«5» (отлично)	13-15 баллов

<sup>7</sup> Указывается форма промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом

<sup>8</sup> Раздел разрабатывается, если по учебной дисциплине обучающиеся выполняют ВПР

# ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

## Обязательная часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. Раскройте формулу сокращенного умножения  $a^2-b^2$ :

- a)  $a^2-2ab+b^2$
- b)  $(a-b)(a+b)$
- c)  $a^2+2ab-b^2$
- d)  $(a-b)(a-b)$

(1 балл)

2. Площадь треугольника вычисляется по формуле:

- a)  $S=a*b$
- b)  $S=(a*b)/2$
- c)  $S=2a*b$
- d)  $S=(a*b)/3$

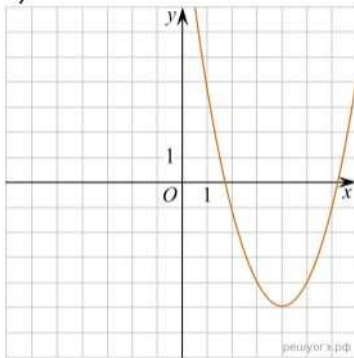
3. Какое из следующих чисел заключено между числами  $1^7$  и 8

- a) 0,4
- b) 0,5
- c) 0,6
- d) 0,7

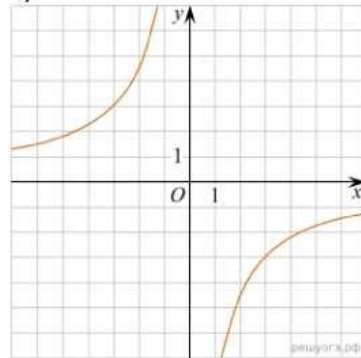
(1 балл)

4. Даны графики функций. Какая формула соответствует графику 3):

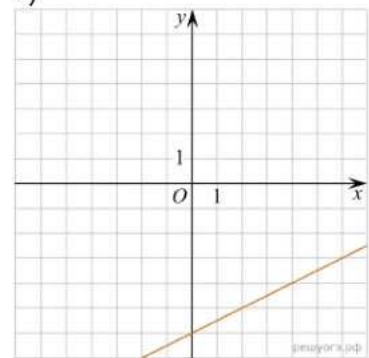
1)



2)



3)



a)  $y = \frac{1}{2}x - 6$ ;

b)  $y = x^2 - 8x + 11$ ;

c)  $y = -\frac{9}{x}$ ;

d)  $y = x + 5$ .

**(1 балл)**

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ:

5. Вычислите:  $\frac{1}{2} + \frac{11}{5}$ .

**(2 балла)**

6. Решите уравнение  $x^2 - 7x + 10 = 0$ . Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

**(2 балла)**

7. Площадь земель крестьянского хозяйства, отведенная под посадку кустарников и цветников, составляет 24 га и распределена между ними в отношении 5:3. Сколько гектаров занимают цветники?

**(2 балла)**

8. Высота ВН параллелограмма ABCD делит его сторону AD на отрезки AN = 2 и ND = 32. Диагональ параллелограмма BD равна 40. Найдите площадь параллелограмма.

**(2 балла)**

#### **Дополнительная часть**

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ:

9. Рыболов проплыл на лодке от пристани некоторое расстояние вверх по течению реки, затем бросил якорь, 2 часа ловил рыбу и вернулся обратно через 5 часов от начала путешествия. На какое расстояние от пристани он отплыл, если скорость течения реки равна 2 км/ч, а собственная скорость лодки б км/ч?

**(3 балла)**

**Ключи к контрольно-оценочным средствам для входного контроля:**

<b>Номер задания</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>Ответ</b>	<b>Б</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>А</b>	<b>2,7</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>816</b>	<b>8</b>

### **5. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**

Текущий контроль проводится во время учебных занятий по дисциплине **ОУД.07 Математика**, в соответствии с учебным планом по всем разделам программы.

**Содержание текущего контроля:** текущий контроль проводится во

время учебных занятий по математике в соответствии с учебным планом и рабочей программы ОУД.07 Математика по всем разделам программы в форме контрольных работ. Текущий контроль состоит из двух частей: теоретической и практической.

**Требования к текущему контролю:** задания контрольных работ частично взяты из открытого банка ЕГЭ и ВПР по математике.

На выполнение контрольной работы по математике дается 2 академический часа (130 минут).

Контрольная работа состоит из 2-х частей. В первой части предлагается выполнить 4 задания - выбрать правильный ответ из четырех предложенных. Во второй части предлагается выполнить 6 заданий - оформить ход решения и записать полученный ответ.

За правильное выполнение любого задания первой части обучающийся получает один балла. Правильное выполнение заданий второй части оценивается 2 баллами или 1 баллом за частичное решение.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

**Система оценивания результатов текущего контроля:**

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удов.)	8-10 баллов
«4» (хорошо)	11-13 баллов
«5» (отлично)	14-16 баллов

## **Раздел №2. Прямые и плоскости в пространстве**

### **Тема 2.6. Решение задач. Прямые и плоскости в пространстве**

#### **Теоретические вопросы для подготовки**

#### **к контрольной работе №2:**

1. Сформулируйте теорему Пифагора.
2. Перечислите основные фигуры в пространстве.
3. Перечислите способы задания плоскости.
4. Продолжите теорему: «Если одна из двух параллельных прямых перпендикулярна плоскости, то...».
5. Продолжите теорему: «Если две параллельные плоскости пересекаются третьей, то...».
6. Сформулируйте определение двуграного угла.
7. Сформулируйте определение трехгранного угла.
8. Раскройте понятие «угол между прямыми».
9. Перечислите взаимное расположение двух прямых в пространстве
10. Какие прямые называются параллельными в пространстве?



11. Какие прямые называются скрещивающимися в пространстве?
12. Какие прямые называются перпендикулярными в пространстве?
13. Перечислите взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
14. Раскройте понятие «угол между прямой и плоскостью».
15. Раскройте понятие «параллельность прямой и плоскости».
16. Раскройте понятие «перпендикулярность прямой и плоскости».
17. Перечислите взаимное расположение двух плоскостей в пространстве.
18. Раскройте понятие «угол между плоскостями».
19. Раскройте понятие «параллельность плоскостей».
20. Раскройте понятие «перпендикулярность плоскостей».
21. Как найти расстояние от точки до прямой?
22. Как найти расстояние между прямыми?
23. Как найти расстояние между плоскостями?
24. Продолжите определение: «Перпендикуляр - это...».
25. Продолжите определение: «Наклонная - это...».
26. Продолжите определение: «Проекция наклонной - это...».
27. Перечислите свойства параллельного проектирования.
28. Приведите примеры симметрий на плоскости в природе, искусстве, архитектуре.
29. Приведите примеры симметрий в пространстве в природе, искусстве, архитектуре.
30. В чем отличие понятие «движение» от понятия «поворот»?

### **Контрольная работа №2**

«Расположение прямых и плоскостей в пространстве. Перпендикулярность и параллельность прямых и плоскостей. Скрещивающиеся прямые».

#### **Обязательная часть**

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. Расшифруйте краткую запись:  $a \in \beta$ .

- а) точка  $a$  принадлежит плоскости  $P$ ;
- б) точка  $a$  принадлежит прямой  $P$ ;
- с) прямая  $a$  принадлежит плоскости  $P$ ;
- д) прямая  $a$  пересекает плоскость  $p$ .

**(1 балл)**

2. Прямые  $AB$  и  $CD$  скрещиваются. Какое расположение имеют прямые  $AC$  и  $BD$ ?

- а) параллельные;
- б) перпендикулярные;

- c) скрещиваются;
- d) пересекаются.

3. Плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  имеют 1 общую точку. Каково их взаимное расположение?

- a) параллельны;
- b) пересекаются по прямой;
- c) совпадают;
- d) скрещиваются.

**(1 балл)**

4. Если прямая, проведенная на плоскости через основание наклонной, перпендикулярна ее проекции, то она...

- a) перпендикулярна и самой наклонной;
- b) параллельна и самой наклонной;
- c) скрещивается с наклонной;
- d) перпендикулярна основанию наклонной.

**(1 балл)**

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

5. Через концы отрезка АВ и его середину М проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость в точках  $A_1$ ,  $B_2$  и  $M_3$ . Найдите длину отрезка  $MM_1$ , если отрезок АВ не пересекает плоскость и если  $AA_1=6,8$  см,  $BB_1=7,4$  см.

**(2 балла)**

6. Прямые АС, АВ и АД попарно перпендикулярны. Найдите отрезок СД, если  $AB=5$  см,  $BC=13$  см,  $AD=9$  см.

**(2 балла)**

7. Из точки к плоскости проведены две наклонные. Найдите длины общего перпендикуляра, если проекции наклонных относятся как 2:3 и длины наклонных равны 23 см и 33 см.

8. Начертить куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Построить точку  $K \in AB$ , точку  $M \in DD_1$ , отрезок  $PE \in A_1 B_1 C_1$ .

**(2 балла)**

### Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. Разбить цветник круглой формы ( $R=2$  м) на части различной площади. Рассчитать количество саженцев цветов для каждого сектора. Оформить схему.

(3 балла)

Ключи:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	В	В	Б	А	7,1	15	9	—	—

### Раздел №3. Координаты и векторы

#### Тема 3.4. Решение задач. Координаты и векторы

#### Теоретические вопросы для подготовки

#### к контрольной работе №3:

1. Из чего состоит прямоугольная система координат в пространстве? Если точка лежит в плоскости  $xOy$ , какая координата у нее нулевая? Приведите пример координат точки  $A$ , которая лежит на оси  $z$ .
2. Раскройте понятие «вектор».
3. Как найти координаты вектора?
4. Перечислите и раскройте правила сложения векторов.
5. Какие векторы называются коллинеарными?
6. Какие векторы называются перпендикулярными?
7. Чему равно скалярное произведение векторов?
8. Как найти векторное произведение векторов?
9. Чему равен угол между векторами?
10. Приведите пример матрицы  $2 \times 2$ .
11. Приведите пример матрицы  $3 \times 3$ .

#### Контрольная работа №3.

«Декартовы координаты в пространстве. Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы.

Скалярное произведение векторов. Разложение вектора по трем некопланарным векторам. Простейшие задачи в координатах. Координаты вектора, расстояние между точками, координаты середины отрезка, скалярное произведение векторов в координатах, угол между векторами, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями».

#### Обязательная часть

*При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.*

1. Даны точки  $A(1,0,5)$ ,  $B(-2,0,4)$ ,  $C(0,-1,0)$ ,  $D(0,0,2)$ . Какие из них лежат на координатной прямой  $Oy$ ?  
А) А; Б) В; В) С; Г) Д.

(1 балл)

2. Какие из векторов  $a(1,0,-1)$ ,  $c(1/3,2/3,-2/3)$ ,  $v(1,1,1)$ ,  $p(0,0,-2)$  являются единичными?

- a)  $a$ ;
- b)  $c$ ;
- c)  $v$ ;
- d)  $p$ .

**(1 балл)**

3. Какие из векторов  $a(1,2,-3)$ ,  $c(3,6,-6)$ ,  $v(2,4,-6)$  коллинеарны?

- a)  $a$ ,  $v$ ;
- b)  $c$ ,  $v$ ;
- c)  $a$ ,  $c$ ;
- d) коллинеарных векторов нет.

**(1 балл)**

4. Даны точки  $A(2,0,5)$ ,  $B(2,4,-2)$ ,  $C(-2,6,3)$ . Серединой какого отрезка является точка  $M(0,3,4)$ ?

- a)  $AB$ ;
- b)  $BC$ ;
- c)  $AC$ ;
- d)  $CB$ .

**(1 балл)**

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

5. Даны векторы  $a(-6,0,8)$ ,  $v(-3,2,-6)$ . Найдите скалярное произведение векторов.

**(2 балл)**

6. При каких значениях  $a$  векторы  $a(4,p,2)$ ,  $v(1,2,p)$  перпендикулярны?

**(2 балл)**

7. Даны векторы  $a(-6,0,8)$ ,  $v(-3,2,-6)$ . Найдите косинус угла между векторами.

**(2 балла)**

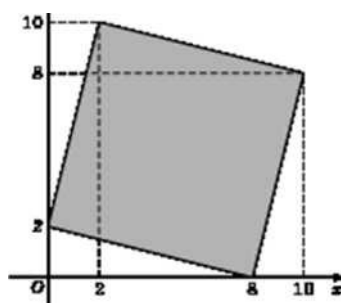
8. Докажите, что четырёхугольник  $ABCD$  является ромбом, если:  $A(6,7,8)$ ,  $B(8,2,6)$ ,  $C(4,3,2)$ ,  $D(2,8,4)$ .

**(2 балла)**

#### Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. Макет клумбы представлен на координатной плоскости. Найдите площадь клумбы (четырёхугольника), вершины которого имеют координаты  $(8;0)$ ,  $(10,-8)$ ,  $(2,-10)$ ,  $(0;2)$ .



(3 балла)

Ключи:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	B	B	A	B	-30	-1	-3/7		68

**Раздел 4. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции**  
**Тема 4.10. Решение задач. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции**

**Теоретические вопросы для подготовки к контрольной работе №4:**

1. Чему равен угол в один радиан?
2. В каких четвертях тригонометрического круга функция  $y = \sin x$  принимает положительные значения?
3. В каких четвертях тригонометрического круга функция  $y = \cos x$  принимает отрицательные значения?
4. Продолжите определение: «Синус острого угла - это...».
5. Продолжите определение: «Косинус острого угла - это...».
6. Продолжите определение: «Тангенс острого угла - это...».
7. Сформулируйте основное тригонометрическое тождество.
8. Чему равно произведение  $\operatorname{tg} x \cdot \operatorname{ctg} x$ ?
9. Чему равен  $\sin(2x)$ ? Сформулируйте правило вычисления.
10. Чему равен  $\cos(2x)$ ? Сформулируйте правило вычисления.
11. Перечислите тригонометрические функции, укажите их периоды.
12. Чему равен период функции  $y = \cos(4x)$ ?
13. ему равен период функции  $y = \cos(x/4)$ ?
14. Определите область значения функции  $y = 3\cos(5x)$ ?
15. Перечислите способы решения тригонометрических уравнений.
16. Раскройте алгоритм решения однородных тригонометрических уравнений первого порядка.
17. Раскройте алгоритм решения однородных тригонометрических уравнений второго порядка.

**Контрольная работа №4.**

«Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений и неравенств, в том числе с использованием свойств функций».

**Обязательная часть**

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

AB

1. В  $\triangle ABC$   $\sin C = \frac{AB}{AC}$ . Какая из сторон является гипотенузой  $\triangle ABC$ ?

- a) AB;
- b) AC;
- c) BC;
- d) CB.

**(1 балл)**

2. Углом какой четверти является угол  $\alpha = 400^\circ$ ?

- a) I;
- b) II;
- c) III;
- d) IV.

**(1 балл)**

3. Какие из функций являются чётными?

- a)  $y = \sin x$ ;
- b)  $y = \cos x$ ;
- c)  $y = \operatorname{tg} x$ ;
- d)  $y = \operatorname{ctg} x$ .

**(1 балл)**

4. Какие из чисел являются корнем уравнения  $\cos x = 1/2$ ?

- a)  $x = \pi/6$ ;
- b)  $x = \pi/3$ ;
- c)  $x = \pi/2$ ;
- d)  $x = 2\pi/3$ ;

**(1 балл)**

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

5. Вычислите:  $\sin \pi/2 + \cos \pi/2$ .

**(2 балла)**

6. Найдите значение выражения  $4\arccos \frac{\sqrt{2}}{2} - 4\arcsin \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$

**(2 балла)**

7. Докажите тождество:  $2\sin(\pi/2 + \alpha) + \cos(\pi - \alpha) = \cos \alpha$ .

**(2 балла)**

8. Решите уравнение:  $\sin^2 x - 4 \sin x + 3 = 0$ .

(2 балла)

### Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. (3 балла) Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} x + y = \pi \\ \sin x + \sin y = 2 \end{cases}$$

(3 балла)

Ключи:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	Б	А	В	Б	1	2π	-	$\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$	$(\frac{\pi}{2} + 2\pi n; \frac{\pi}{2} + 2\pi n), n \in \mathbb{Z}$

## Раздел 5. Комплексные числа

### Тема 5.3. Решение задач. Комплексные числа

#### Теоретические вопросы для подготовки к контрольной работе №5:

1. Определение комплексного числа.
2. Определение мнимой единицы.
3. Какие комплексные числа называют равными, сопряженными?
4. Дать определение суммы двух комплексных чисел.
5. Дать определение произведения двух комплексных чисел.
6. Дать определение частного двух комплексного числа.
7. Как изображаются комплексные числа на координатной плоскости?
8. Дать определение модуля и аргумента комплексного числа.
9. Записать формулу для нахождения модуля комплексного числа.
10. Как найти аргумент комплексного числа?
11. Записать общий вид комплексного числа в тригонометрической форме.
12. Записать общий вид комплексного числа в показательной форме.

#### Контрольная работа №5.

«Понятие комплексного числа. Сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа. Форма записи комплексного числа (геометрическая, тригонометрическая, алгебраическая). Арифметические действия с комплексными числами».

#### Обязательная часть

При решении заданий 1-5 запишите правильный ответ из четырех

предложенных.

1. Суммой чисел  $(2-9i)+(6-i)$  является

а)  $8+10i$

б)  $-7+5i$

в)  $8-10i$

**(1 балл)**

2. Найдите модуль комплексного числа  $2+3i$

а)  $\sqrt{5}$

б)  $\sqrt{13}$

в) 13

**(1 балл)**

3. Произведение чисел  $(1-2i)(3+4i)$

а)  $11-2i$

б)  $3-8i$

в)  $11+2i$

**(1 балл)**

4. Комплексно-сопряженным для числа  $2-8i$  является

а)  $8-2i$

б)  $-2+8i$

в)  $2+8i$

**(1 балл)**

5. Результатом произведения чисел  $(5+2i)(5-2i)$  является число

а) 29

б)  $29i$

в) 21

**(2 балл)**

### Дополнительная часть

При выполнении задания 6 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

6. Число  $3-4i$  представимо в тригонометрической форме в виде

а)  $5(\cos\phi+i\sin\phi)$

б)  $7(\cos\phi+i\sin\phi)$

в)  $3\cos\phi-4i\sin\phi$

**(3 балл)**

**Ключи:**

Номер задания	1	2	3	4	5	6
Ответ	в	б	а	в	а	б

### Раздел 6. Производная функции, ее применение

#### Тема 6.11. Решение задач. Производные функции, ее применение



**Теоретические вопросы для подготовки  
к контрольной работе №6:**

1. Продолжите определение: «Последовательность - это...».
2. Приведите пример арифметической прогрессии.
3. Приведите пример геометрической прогрессии.
4. Приведите пример бесконечно убывающей геометрической прогрессии.
5. Продолжите определение: «Производная - это...».
6. Раскройте геометрический смысл производной.
7. Продолжите определение: «Касательная - это...».
8. Раскройте физический смысл производной.
9. Перечислите правила вычисления производных.
10. Чему равна производная степенной функции?
11. Чему равна производная произведения?
12. Чему равна производная частного?
13. Чему равна производная сложной функции?
14. Сформулируйте признак возрастания функции.
15. Сформулируйте признак убывания функции.
16. Сформулируйте признак точки максимума функции.
17. Сформулируйте признак точки минимума функции.
18. Составьте алгоритм решения задач на нахождения наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке?
19. Составьте алгоритм исследования и построения графика функции с помощью производной.
20. Как найти вертикальную асимптоту графика функции?

**Контрольная работа №6.**

«Формулы и правила дифференцирования. Исследование функции с помощью производной. Наибольшее и наименьшее значения функции».

**Обязательная часть**

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. Чему равна производная функции  $y = \cos^2 x$ ?
  - a)  $y' = -\sin^2 x$ ;
  - b)  $y' = -2 \sin^2 x$ ;
  - c)  $y' = -2 \cos x \sin x$ ;
  - d)  $y' = 2 \cos x$ .

**(1 балл)**

2. По какой из формул вычисляется производная произведения?

- a)  $(u+v)'=u'+v'$ ;  
 b)  $(uv)'=u'v+uv'$ ;  
 c)  $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v-uv'}{v^2}$ ;  
 d)  $(f(g(x)))' = f'(g(x)) \cdot g'(x)$ .

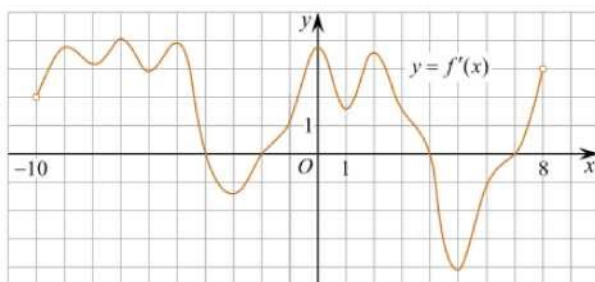
**(1 балл)**

3. Решите уравнение  $f'(x)=0$ , если  $f(x)=3x^2 - 6x + 4$ . Выберите ответ.

- a) 1;  
 b) -1;  
 c) 4;  
 d) -4.

**(1 балл)**

4. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-10; 8)$ . Найдите количество точек максимума функции  $f(x)$  на отрезке  $[-9; 6]$ .



А) 5; Б) 4; В) 2; Г) 3.

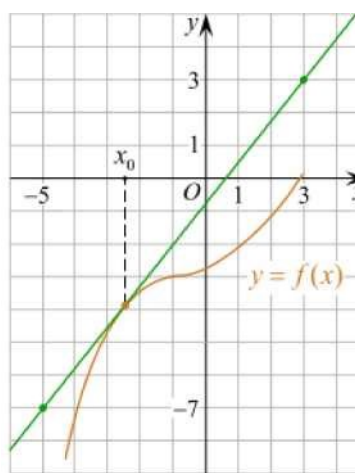
**(1 балл)**

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

5. Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = -t^4 + 6t^3 - 4t^2 + 5t - 5$  (где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени  $t = 3$  с.

**(2 балла)**

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



(2 балла)

$$\frac{(x-2)(x+3)}{(x-8)} > 0$$

7. Решите неравенство:

(2 балла)

8. Исследовать функцию  $f(x)=x^3 - 3x$  и построить её график.

(2 балла)

### Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. Фирме «Садовод» выделяют участок земли площадью  $100 \text{ м}^2$ . Предлагают четыре участка разных размеров:  $25 \times 4$ ;  $20 \times 5$ ;  $12,5 \times 8$ ;  $10 \times 10$ . Какой участок одобрит директор фирмы «Садовод», учитывая, что необходимо будет поставить забор по периметру?

(3 балла)

Ключи:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	В	Б	А	В	8	1,25	$(-3; 2), (8; +\infty)$	-	$10 \times 10$

## Раздел 7. Многогранники и тела вращения

### Тема 7.17. Решение задач. Многогранники и тела вращения

#### Теоретические вопросы для подготовки

#### к контрольной работе №7:

1. Продолжите определение: «Многогранник - это...».
2. Продолжите определение: «Призма - это...».
3. Продолжите определение: «Прямоугольный параллелепипед - это...».
4. Продолжите определение: «Куб - это...».
5. Продолжите определение: «Пирамида - это...».
6. Сформулируйте свойство о противоположащих гранях параллелепипеда.

7. Сформулируйте свойство о диагоналях параллелепипеда.
8. Сформулируйте свойство о диагонали и линейных размерах прямоугольного параллелепипеда.
9. Какая призма называется прямой?
10. Какая призма называется правильной?
11. Раскройте понятие «правильная пирамида».
12. Что такое апофема правильной пирамиды?
13. В чем отличие полной поверхности призмы от полной поверхности пирамиды?
14. Сформулируйте теорему о вычислении боковой поверхности прямой призмы.
15. Сформулируйте теорему о вычислении боковой поверхности правильной пирамиды.
16. Назовите предметы из вашей профессиональной деятельности, которые имеют формы многогранников.
17. Какие многогранники называются правильными? Перечислите правильные многогранники.
18. Продолжите определение: «Цилиндр - это...».
19. Продолжите определение: «Конус - это...».
20. Продолжите определение: «Усеченный конус - это...».
21. Продолжите определение: «Шар - это...».
22. Что является высотой усеченного конуса?
23. Что является осевым сечением цилиндра, конуса, усеченного конуса, шара?
24. Перечислите единицы измерения площади, объема.
25. Чему равно отношение площадей поверхностей подобных фигур в пространстве?
26. Чему равно отношение объемов подобных фигур в пространстве?
27. Назовите предметы из вашей профессиональной деятельности, которые имеют формы тел вращения.

### **Контрольная работа №7.**

«Объемы и площади поверхности многогранников и тел вращения».

#### **Обязательная часть**

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. В каких единицах измеряется площадь поверхности многогранника?
  - а) в градусах;
  - б) в метрах;

- c) в квадратных метрах;
- d) в двугранных градусах.

**(1 балл)**

2. Площадь боковой поверхности призмы вычисляется по формуле:

- a)  $S = S_{\text{бок}} + 2 S_{\text{осн}}$ ;
- b)  $S_{\text{бок}} = P_{\text{осн}} * H$ ;
- c)  $S = B_{\text{бок}} + S S_{\text{осн}}$ ;
- d)  $S_{\text{бок}} = 2P_{\text{осн}} * H$ .

**(1 балл)**

3. Что является осевым сечением усеченного конуса?

- a) равнобедренный треугольник;
- b) равнобедренная трапеция;
- c) прямоугольник;
- d) прямоугольная трапеция.

**(1 балл)**

4. Какая фигура получается при вращении прямоугольного треугольника вокруг одного из своих катетов?

- a) конус;
- b) усеченный конус;
- c) пирамида;
- d) усеченная пирамида.

**(1 балл)**

*При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.*

5. Ребро основания правильной треугольной пирамиды 3 м, апофема 6 м. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

**(2 балла)**

6. Диагональ куба равна корень из 588. найдите его объем.

**(2 балла)**

7. Прямоугольник со сторонами 8 см и 3 см вращается вокруг большей стороны. Найдите объем, площади боковой и полной поверхностей полученного тела.

**(2 балла)**

8. Вычислить поверхность кроны кустарника, имеющего форму шара радиуса 0,5 м. В ответ запишите число, деленное на  $\pi$ .

**(2 балла)**

### **Дополнительная часть**

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. Создать модель клумбы, имеющей форму комбинированного геометрического тела, выполнить необходимые расчеты (площадь, объем, количество и виды саженцев).

Предполагаемые модели клумб:



(3 балла)

Ключи:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	В	Б	Б	А	27	2744	72 п; 48 п; 64 п	1	-

**Раздел 8. Первообразная функции. Правила нахождения первообразных**  
**Тема 8.6. Решение задач. Первообразная функции, ее применение**  
**Теоретические вопросы для подготовки**  
**к контрольной работе №8:**

1. Продолжите определение: «Функция  $F(x)$  называется ...».
2. Раскройте геометрический смысл определенного интеграла.
3. Продолжите определение: «Криволинейная трапеция - это...».
4. Сформулируйте формулу Ньютона-Лейбница.
5. В чем заключается общий вид всех первообразных?
6. Перечислите правила вычисления интегралов.

**Контрольная работа №8.**

«Первообразная функции. Правила нахождения первообразных. Ее применение».

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. Для какой из функций функция  $F(x)=x^3-3x^2+1$  является первообразной?
  - a)  $f(x)=3(x^2-2)$ ;
  - b)  $f(x)=3x(x^2-2)$ ;
  - c)  $f(x)=3x^2-6x+1$ ;
  - d)  $f(x)=3x^2-6x$ .

(1 балл)

2. Дана функция  $f(x)=3x^2+1$ . Чему равна  $F(1)$ ?
  - a) 2;
  - b) 4;

c) 6;

d) 1.

**(1 балл)**

3. Общий вид всех первообразных для  $f(x)=\sin x$ ?

a)  $F(x)=\cos x+C$ ;

b)  $F(x)=-\cos x+C$ ;

c)  $F(x)=\operatorname{tg} x+C$ ;

d)  $F(x)=-\operatorname{tg} x+C$ .

**(1 балл)**

4. Вычислите определенный интеграл  $\int_1^2 x dx$ .

a) -1;

b) 1;

c) -1,5;

d) 1,5.

**(1 балл)**

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

5. Является ли  $F(x)=x^3-3x+1$  первообразной для функции  $f(x)=3(x^2-1)$ ?

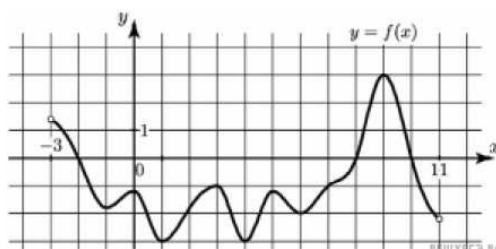
**(2 балла)**

6. Задайте первообразную  $F(x)$  для функции  $f(x)=3x^2-2x$ , если известны координаты точки  $M(1,4)$  графика  $F(x)$ .

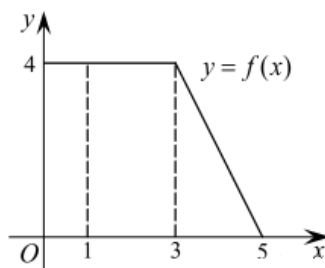
**(2 балла)**

7. На рисунке изображен график функции  $y=f(x)$ , определённой на интервале  $(-3; 11)$ . Найдите наименьшее значение функции  $f(x)$  на отрезке  $[2; 9,5]$ .

**(2 балла)**



8. На рисунке изображен график некоторой функции  $y=f(x)$ . Пользуясь рисунком, вычислите определенный интеграл  $\int_1^5 f(x) dx$ .



### Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. Вычислить площадь клумбы, периметр которой ограничивают линии  $y=0$ ,  $y=x$ ,  $y=-2x+6$ . Решить двумя способами. Сделать чертеж.

(3 балла)

Ключи:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	Г	А	Б	Г	да	$x^3-x^2+4$	-3	12	3

### Раздел 9. Степени и корни. Степенная функция

#### Тема 9.5. Решение задач. Степени и корни. Степенная функция

#### Теоретические вопросы для подготовки

#### к контрольной работе №9:

1. Сформулируйте определение степенной функции.
2. Перечислите свойства степенной функции с целым показателем.
3. Перечислите свойства степени с действительным показателем. Приведите примеры.
4. Перечислите свойства корня натуральной степени. Приведите примеры
5. На что необходимо обратить внимание при решении иррационального уравнения четной степени?
6. Чему равен корень четной степени из отрицательного числа? Приведите пример.
7. Чему равен корень нечетной степени из отрицательного числа? Приведите пример.
8. На что стоит обратить внимание при решении иррациональных, дробно-рациональных уравнений и неравенств?

#### Контрольная работа №9.

«Определение степенной функции. Использование ее свойств при решении уравнений и неравенств».

#### Обязательная часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. Между какими двумя натуральными числами находится число  $\sqrt[3]{19}$ ?
- a) 19 и 20;
  - b) 2 и 3;
  - c) 18 и 19;
  - d) 3 и 4.

(1 балл)



2. Определите корень уравнения  $x^3=125$

- a) 3;
- b) -3;
- c) -5;
- d) 5.

**(1 балл)**

3. Расположите в порядке возрастания числа:  $2; \sqrt[3]{5}; \sqrt[4]{17}$

- a)  $2; \sqrt[3]{5}; \sqrt[4]{17}$ ;
- b)  $2; \sqrt[4]{17}; \sqrt[3]{5}$ ;
- c)  $\sqrt[3]{5}; 2; \sqrt[4]{17}$ ;
- d)  $\sqrt[4]{17}; 2; \sqrt[3]{5}$ .

**(1 балл)**

4. Умножая числа с одинаковым основанием, их степени...?

- a) умножаем;
- b) делим;
- c) складываем;
- d) отнимаем.

**(1 балл)**

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

5. Найдите значение выражения  $\frac{a^{5,58} \cdot a^{2,9}}{a^{6,48}}$  при  $a=7$ .

**(2 балла)**

6. Найдите значение выражения  $\frac{(\sqrt{12} + \sqrt{8})^2}{10 + \sqrt{96}}$ .

**(2 балла)**

7. Расстояние от наблюдателя, находящегося на небольшой высоте  $h$  километров над землёй, до наблюдаемой им линии горизонта вычисляется по формуле  $l = \sqrt{2Rh}$ , где  $R=6400$  км — радиус Земли. С какой высоты горизонт виден на расстоянии 48 километров? Ответ выразите в километрах.

**(2 балла)**

8. Решите уравнение  $\sqrt{-32-x}=2$ .

**(2 балла)**

### Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. Решите графически систему уравнений:  $\begin{cases} y = \sqrt{x} \\ y = x \end{cases}$

(3 балла)

Ключи:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	Б	Г	в	В	49	2	0,18	-36	(1; 1)

**Раздел 10. Показательная функция**  
**Тема 10.4. Решение задач. Показательная функция**  
**Теоретические вопросы для подготовки**  
**к контрольной работе №10:**

1. Сформулируйте определение показательной функции.
2. Перечислите свойства показательной функции.
3. Перечислите способы решения показательных уравнений.
4. Сформулируйте правило решения простейших показательных неравенств.
5. В чем заключается графический способ решения уравнений.
6. Приведите пример функциональной зависимости показательной функции из реальной жизни.

**Контрольная работа №10.**

«Решение показательных уравнений методом уравнения показателей и методом введения новой переменной. Решение показательных неравенств».

**Обязательная часть**

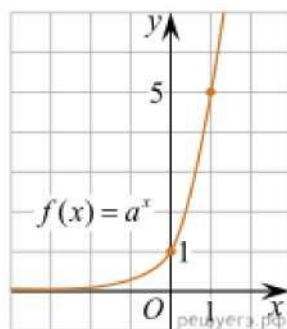
При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. При каком значении  $a$  функция  $y=a^x$  убывает на всей области определения?

- a)  $a=4$ ;
- b)  $a=8,25$ ;
- c)  $a=1/8$ ;
- d)  $a=\sqrt{3}$ .

(1 балл)

2. На рисунке изображён график функции вида  $f(x)=a^x$ . Найдите значение  $f(2)$ .



a) 25;

- b) 5;
- c) 32;
- d) нет верного ответа.

**(1 балл)**

3. Функция задана формулой:  $f(x)=(1)^x$ . Чему равно  $f(2)$ ?

- a)  $-1/4$ ;
- b)  $-4$ ;
- c)  $4$ ;
- d)  $\sqrt{2}$ .

9.(3 балла) Решите графически систему уравнений  $\begin{cases} y = \sqrt{x} \\ y = x \end{cases}$

**(1 балл)**

4. Корень уравнения  $\left(\frac{1}{9}\right)^{x-13} = 3$  ?

- a) 12,5;
- b) 13;
- c) 14;
- d) 15.

**(1 балл)**

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

5. Найдите корень уравнения  $3^{x+2} - 5 \cdot 3^x = 12$

6. Сколько целых решений имеет неравенство  $1 < 7^{x-1} \leq 49$ ?

**(2 балла)**

7. Найдите точку максимума функции  $y = 2^{5-8x-x^2}$ .

**(2 балла)**

8. В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается по  $m(t) = m_0 \cdot 2^{-t/T}$ , где  $m_0$ —начальная масса изотопа,  $t$ —время, прошедшее от начального момента,  $T$ — период полураспада. В начальный момент времени масса изотопа 184 мг. Период его полураспада составляет 7 мин. Найдите, через сколько минут масса изотопа будет равна 23 мг.

**(2 балла)**

### Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. Решите графически систему уравнений 
$$\begin{cases} y - 2x = 0 \\ y - 2^x = 0 \end{cases}$$

**Ключи:**

<b>Номер задания</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>Ответ</b>	В	А	В	А	1	2	-4	21	(2; 4)

**Раздел 11. Логарифмы. Логарифмическая функция**  
**Тема 11.7. Решение задач. Логарифмы. Логарифмическая функция**  
**Теоретические вопросы для подготовки**  
**к контрольной работе №11:**

1. Сформулируйте определение логарифмической функции.
2. Перечислите свойства логарифмической функции.
3. Продолжите определение: «Логарифм — это...».
4. Чему равен логарифм произведения?
5. Чему равен логарифм частного?
6. Приведите примеры логарифмической спирали в природе и в окружающем мире.
7. На что стоит обратить внимание при решении логарифмических уравнений и неравенств?
8. Перечислите способы решения логарифмических уравнений.
9. Сформулируйте правило решения простейших логарифмических неравенств.
10. В чем заключается графический способ решения уравнений.
11. Приведите пример функциональной зависимости логарифмической функции из реальной жизни.

**Контрольная работа №11.**

«Логарифмическая функция. Решение простейших логарифмических уравнений».

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. Какая из функций возрастает на всей области определения?
  - a)  $f(x) = \log_5 x$ ;
  - b)  $f(x) = 0,7^x$ ;
  - c)  $f(x) = x^2$ ;
  - d)  $f(x) = \log_{\frac{1}{2}} x$ .

(1 балл)

2. Укажите область определения функции  $f(x) = \lg \frac{2x-3}{x+7}$

- a)  $(-7; 1,5)$ ;
- b)  $(-\infty; -1,5), (7; +\infty)$ ;
- c)  $(-1,5; 7)$ ;
- d)  $(-\infty; -7), (1,5; +\infty)$ .

(1 балл)

3. Расположить в порядке возрастания:  $\log_{0,5} 4; \log_{0,5} 0,4; \log_{0,5} \frac{1}{4}$ .

- a)  $\log_{0,5} 4; \log_{0,5} 0,4; \log_{0,5} \frac{1}{4}$ ;
- b)  $\log_{0,5} 4; \log_{0,5} \frac{1}{4}; \log_{0,5} 0,4$ ;
- c)  $\log_{0,5} \frac{1}{4}; \log_{0,5} 0,4; \log_{0,5} 4$ ;
- d)  $\log_{0,5} 0,4; \log_{0,5} \frac{1}{4}; \log_{0,5} 4$ .

(1 балл)

4. Найдите корень уравнения  $\log_4(5-x) = 2$ .

- a) 11;
- b) -11;
- c) -3;
- d) 3.

(1 балл)

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

5. Определите значение выражения  $\log_6 2 + \log_6 3 + 2^{\log_2 4}$ .

(2 балла)

6. Укажите наименьшее целое решение неравенства:  $\log_3(6x-4) > 2$ .

(2 балла)

7. Найдите точку максимума функции  $y = 8 \ln(x+7) - 8x + 3$ .

(2 балла)

8. Для обогрева помещения, температура в котором поддерживается на уровне  $T_{\text{п}}=15^\circ$  через радиатор отопления пропускают горячую воду. Расход проходящей через трубу радиатора воды  $m = 0,6$  кг/с. Проходя по трубе расстояние  $x$ , вода охлаждается от начальной температуры  $T_{\text{в}}=91^\circ$  до температуры  $T$ , причём

$$x = \alpha \frac{cm}{\gamma} \log_2 \frac{T_{\text{в}} - T_{\text{п}}}{T - T_{\text{п}}}, \quad \text{где } c = 4200 \frac{\text{Вт} \cdot \text{с}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}} \text{ — теплоёмкость воды,}$$

$$\gamma = 28 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{С}} \text{ — коэффициент теплообмена,}$$

$\alpha = 0,8$  — постоянная. Найдите, до какой температуры (в градусах Цельсия) охладится вода, если длина трубы радиатора равна 144 м.

**(2 балла)**

### Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. Решите графически систему уравнений:

$$\begin{cases} y + 2x = \log_3 135 - \log_3 5 \\ 2y - 3x = 6 \end{cases}.$$

**(3 балла)**

**Ключи:**

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	А	Г	А	Б	5	3	-6	34	(0; 3)

## Раздел 12. Множество. Элементы теории графов

### Тема 12.4. Решение задач. Множества, графы и их применение

#### Теоретические вопросы для подготовки

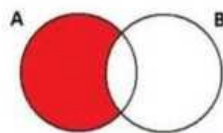
#### к контрольной работе №12:

1. Сформулируйте определение множества.
2. Продолжите определение: «Объединение множеств — это...».
3. Продолжите определение: «Пересечение множеств — это...».
4. Продолжите определение: «Разность множеств — это...».
5. Изобразите объединение двух множеств на кругах Эйлера.
6. Изобразите пересечение трех множеств на кругах Эйлера.
7. Сформулируйте определение графа. Что называется вершиной, ребром графа?
8. Как найти степень вершины графа?
9. Назовите отличительные черты полного и неполного графов.
10. Назовите отличительные черты связного и несвязного графов.

#### Контрольная работа №12.

«Операции с множествами. Описание реальных ситуаций с помощью множеств. Применение графов к решению задач».

1. Какая операция изображена на кругах Эйлера?



а)  $E = A \cup B$ ;

- b)  $E = A \cap B$ ;
- c)  $E = A \setminus B$ ;
- d)  $E = A - B$ .

**(1 балл)**

2. Какой граф представлен?

- a) полный;
- b) неполный;
- c) дерево;
- d) нулевой.

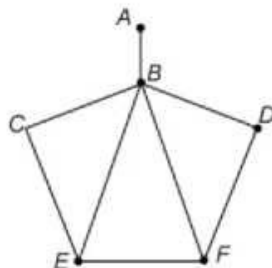
**(1 балл)**

3. Пятеро рабочих встретились при высадке цветов в клумбы. Сколько всего было сделано рукопожатий

- a) 10;
- b) 11;
- c) 5;
- d) 6.

**(1 балл)**

4. Определите степень вершины В:



- a) 8;
- b) 11;
- c) 3;
- d) 5.

**(1 балл)**

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

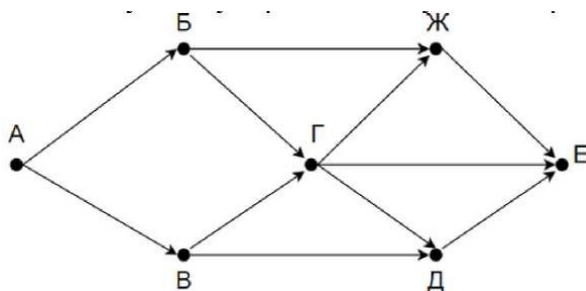
5. Даны два множества  $A = \{2, 4, 6, 8, 10, 12\}$ ,  $B = \{3, 6, 9, 12\}$ . Запишите и изобразите графически новое множество E: а)  $E = A \cup B$ ; б)  $E = A \cap B$ .

**(2 балла)**

6. Колины друзья занимаются каким-нибудь видом спорта. 14 из них увлекаются футболом, а 10 — баскетболом. И только двое увлекаются и тем и другим видом спорта. Сколько друзей у Толи?»

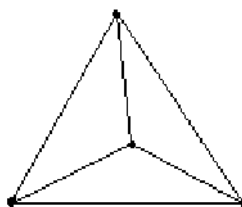
(2 балл)

7. На рисунке — схема дорог, связывающих городские парки А, Б, В, Г, Д, Е. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелой. Сколько существует различных путей из парка А в парк Е?



(2 балла)

8. Можно ли нарисовать изображенный на рисунке граф не отрывая карандаш от бумаги и проводя каждое ребро ровно один раз?



### Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. Первую или вторую контрольные работы по математике успешно написали 33 студента, первую или третью - 31 студент, вторую или третью - 32 студента. Не менее двух контрольных работ выполнили 20 студентов. Сколько студентов успешно решили только одну контрольную работу?

(3 балла)

Ключи:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	В	Б	10	Г	-	22	8	нет	18

### Раздел 13. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей Тема 13.6. Решение задач. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

#### Теоретические вопросы для подготовки к контрольной работе №13:

1. Продолжите определение: «Случайное событие - это...». Приведите пример.



2. Приведите пример достоверного события.
3. Приведите пример невозможного события.
4. Продолжите определение: «Вероятность случайного события - это...».
5. Сформулируйте правило нахождения сложения вероятностей.
6. Сформулируйте правило умножения вероятностей.
7. Как найти среднее арифметическое числового ряда?
8. Как найти медиану числового ряда?
9. Как вычисляется размах числового ряда?
10. Для чего нужны диаграммы, графики? Перечислите виды диаграмм.
11. Приведите примеры проявления закона больших чисел в природных явлениях.
12. Приведите примеры проявления закона больших чисел в общественных явлениях.
13. Что изучает статистика?
14. Продолжите определение: «Сочетание - это...».
15. Продолжите определение: «Размещение - это...».
16. Продолжите определение: «Перестановки - это...».
17. Приведите пример множества из реальной жизни.
18. Приведите пример операции пересечения множеств.
19. Приведите пример операции объединения множеств.
20. Приведите пример операции разности множеств.
21. Раскройте понятия «граф», «дерево», «цикл».

### **Контрольная работа №13.**

«Элементы комбинаторики. Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей».

#### **Обязательная часть**

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. Комбинаторика - это раздел математики, отвечающий на вопросы сколькими способами можно выбрать элементы ...
  - a) заданного конечного множества;
  - b) бесконечного множества;
  - c) любого множества;
  - d) иррациональных чисел.

**(1 балл)**

2. Соединения из  $n$  элементов, отличающиеся друг от друга только порядком расположения в них элементов, называются:

- a) перестановками;
- b) сочетаниями;
- c) размещениями;
- d) комбинациями.

**(1 балл)**

3. Число всех возможных размещений вычисляется по формуле:

- a)  $A_n^m = n(n - m)$ ;
- b)  $A_n^m = n(n - 1) \dots (n - m + 1)$ ;
- c)  $A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$ ;
- d)  $A_n^m = n(n + m)$

**(1 балл)**

4. Группировка - это

- a) упорядочение единиц совокупности по признаку;
- b) разбиение единиц совокупности на группы по признаку;
- c) обобщение единичных фактов;
- d) обобщение единичных признаков.

**(1 балл)**

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

5. В среднем из 2000 садовых насосов, поступивших в продажу, 6 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает?

**(2 балла)**

6. Сравнить всхожесть семян любых трех видов однолетних цветов за последние 3 года. Составить диаграмму по найденным данным. Сделать выводы.

**(2 балла)**

7. Цветоводу предложили украсить клумбу цветами, используя 3 вида. Сколько различных вариантов есть у цветовода, если есть выбор из 5 видов разной рассады?

**(2 балла)**

8. Сколькими способами можно посадить 4 кустарника в один ряд?

**(2 балла)**

### Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. Чтобы поступить в институт на специальность «Мастер садово-паркового и ландшафтного строительства», абитуриент должен набрать на ЕГЭ не менее 70 баллов по каждому из трёх предметов — математика, русский язык и иностранный язык. Чтобы поступить на специальность «Коммерция», нужно набрать не менее 70 баллов по каждому из трёх предметов — математика, русский язык и обществознание.

Вероятность того, что абитуриент З. получит не менее 70 баллов по математике, равна 0,6, по русскому языку — 0,8, по иностранному языку — 0,7 и по обществознанию - 0,5.

Найдите вероятность того, что З. сможет поступить хотя бы на одну из двух упомянутых специальностей.

**(3 балла)**

**Ключи:**

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	A	A	B	A	0,997	-	10	24	0,408

### Раздел №14. Уравнения и неравенства

#### Тема 14.5. Решение задач. Уравнения и неравенства

#### Теоретические вопросы для подготовки

#### к контрольной работе №14:

1. Что называется уравнением?
2. Что значит решить уравнение?
3. Что такое корень уравнения?
4. Что называется неравенством?
5. Что значит решить неравенство?
6. В чем заключается «метод интервалов»?
7. Что называется, решение системы уравнений?
8. Что значит решить систему уравнений?
9. При решении каких уравнений и неравенств, область допустимых значений?
10. Перечислите способы решения уравнений.
11. Перечислите способы решения систем уравнений.

#### Контрольная работа №14.

#### «Уравнения и неравенства».

#### Обязательная часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех

предложенных:

1. Какое из чисел является корнем уравнения  $\log_2(x+1) = 1$

- a) -1;
- b) 2;
- c) 1;
- d) 0.

**(1 балл)**

2. Какие из уравнений имеют более одного корня?

- a)  $x^2 - 6x + 5 = 0$ ;
- b)  $3^{x+2} = 9$ ;
- c)  $(x-4)(x+3)(x-8) = 0$ ;
- d)  $2x - 7 = 0$ .

**(1 балл)**

3. Определите вид уравнения  $\sqrt{-32-x} = 2$ .

- a) линейное;
- b) квадратное;
- c) иррациональное;
- d) рациональное.

**(1 балл)**

4. Определите наименьшее целое решение неравенства  $5^{x+2} < 1$ ?

- a) -3;
- b) 0;
- c) 3;
- d) -4.

**(1 балл)**

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

5. Найдите корень уравнения  $|x-3| = 2$

**(2 балла)**

6. Решите систему уравнений  $\begin{cases} x - y = 8, \\ 2^{x-3y} = 16. \end{cases}$

**(2 балла)**

7. Решите неравенство  $\frac{2x^2 - 5x}{x - 3} \leq x$ .

**(2 балла)**

8. Решите уравнение  $(2x - 3)\sqrt{3x^2 - 5x - 2} = 0$

#### Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. Решите уравнение  $2 \sin^2 x - \sqrt{3} \cos \left( \frac{\pi}{2} - x \right) = 0$ . Укажите корни этого

уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ \frac{3\pi}{2}; 3\pi \right]$ .

(3 балла)

**Ключи:**

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	B	A, B	B	A	1; 5	(10; 2)	$(-\infty; 0] \cup [2; 3)$	-1; 6	$2\pi, \frac{7\pi}{3}, \frac{8\pi}{3}, 3\pi$ .

## 6. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

**Содержание промежуточного контроля:** на выполнение письменной экзаменационной работы по математике дается 2 астрономических часа (130 минут).

Экзаменационная работа состоит из 15 заданий.

**Требования к промежуточному контролю:** ответы к заданиям 1–11 записываются в виде числа или последовательности цифр. Ответ записывается в поле ответа в тексте работы, а затем переносится в бланк ответов. Единицы измерения в ответе указывать не надо. Если получилась обыкновенная дробь, ответ записывается в виде десятичной. Ответы на задания 12–15 записываются в поля ответов в тексте работы. При выполнении работы не разрешается пользоваться учебниками, рабочими тетрадями, справочниками, калькулятором. При необходимости можно пользоваться черновиком. Записи в черновике проверяться и оцениваться не будут.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

**Система оценивания результатов промежуточного контроля:**

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«2» (неудовл.)	менее 10 баллов
«3» (удов.)	10, 11 баллов
«4» (хорошо)	12 баллов
«5» (отлично)	более 15 баллов

### Задания для промежуточной аттестации

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ  
«ЧЕРЕМХОВСКИЙ ГОРНОТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ ИМ. М.И. ЩАДОВА»**

Рассмотрено на заседании цикловой комиссии Протокол № _____ «___» _____ 20__ г. Председатель _____ А.К. Кузьмина	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1 по дисциплине: <u>«ОУД.07 Математика»</u> Группа _____ Семестр <u>II</u>	«УТВЕРЖДАЮ» Зам. директора по учебной работе _____ О.В. Папанова «___» _____ 20__ г.
---	--	---

**Вариант №1**

*Ответами к заданиям 1–11 являются число или последовательность цифр. Ответы сначала запишите в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ.*

- 1 Найдите значение выражения  $(6,8 - 1,3) \cdot 7,2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2 Налог на доходы составляет 13% от заработной платы. Заработная плата Ивана Кузьмича равна 16 000 рублей. Какую сумму он получит после уплаты налога на доходы? Ответ дайте в рублях.

Ответ: \_\_\_\_\_.

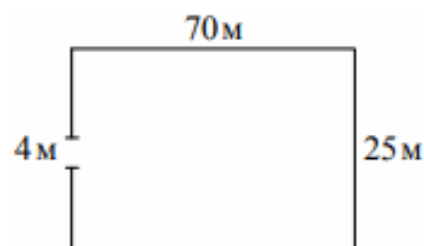
- 3 Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле  $P = I^2 R$ , где  $I$  — сила тока (в амперах),  $R$  — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите  $P$  (в ваттах), если  $R = 12$  Ом и  $I = 3,5$  А.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 4 Найдите  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = -\frac{2\sqrt{6}}{5}$  и  $90^\circ < \alpha < 180^\circ$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 5 Участок земли имеет прямоугольную форму. Стороны прямоугольника равны 25 м и 70 м. Найдите длину забора (в метрах), которым нужно огородить участок, предусмотрев проезд шириной 4 м.



Ответ: \_\_\_\_\_.

6

Для обслуживания международного семинара необходимо собрать группу переводчиков. Сведения о кандидатах представлены в таблице.

Номер переводчика	Языки	Стоимость услуг (руб. в день)
1	Немецкий, английский	5950
2	Немецкий, испанский	5800
3	Английский	2000
4	Немецкий	2800
5	Французский	4000
6	Испанский, французский	7100

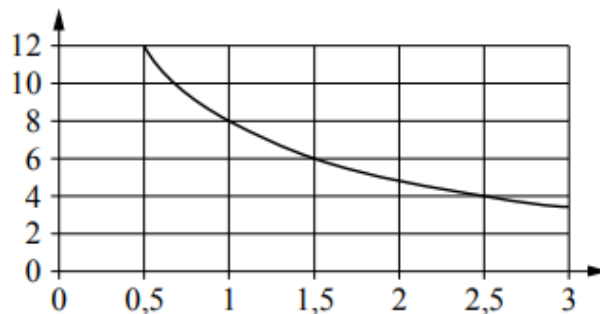
Пользуясь таблицей, соберите хотя бы одну группу, в которой переводчики вместе владеют всеми четырьмя языками: английским, немецким, испанским и французским, а суммарная стоимость их услуг не превышает 12 000 рублей в день.

В ответе укажите какой-нибудь один набор номеров переводчиков без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7

Мощность отопителя в автомобиле регулируется дополнительным сопротивлением. При этом меняется сила тока в электрической цепи электродвигателя: чем меньше сопротивление, тем больше сила тока и тем быстрее вращается мотор отопителя. На графике показана зависимость силы тока от величины сопротивления. На горизонтальной оси отмечено сопротивление в омах, на вертикальной оси — сила тока в амперах. Определите по графику, на сколько омов увеличилось сопротивление в цепи при уменьшении силы тока с 8 ампер до 4 ампер.



Ответ: \_\_\_\_\_.

8

Фирма приобрела стеллаж, стол, проектор и ксерокс. Известно, что стеллаж дороже стола, а ксерокс дешевле стола и дешевле проектора. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Стол дешевле ксерокса.
- 2) Стеллаж дороже ксерокса.
- 3) Ксерокс — самая дешёвая из покупок.
- 4) Стеллаж и ксерокс стоят одинаково.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 9 В сборнике билетов по географии всего 60 билетов, в девяти из них встречается вопрос по теме «Ресурсообеспеченность». Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику **не достанется** вопрос по теме «Ресурсообеспеченность».

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10 Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

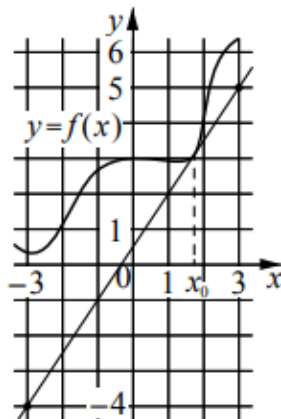
НЕРАВЕНСТВА	РЕШЕНИЯ
А) $\log_5 x > 1$	1) $\left(0; \frac{1}{5}\right)$
Б) $\log_5 x < -1$	2) $(0; 5)$
В) $\log_5 x > -1$	3) $(5; +\infty)$
Г) $\log_5 x < 1$	4) $\left(\frac{1}{5}; +\infty\right)$

Впишите в приведённую в ответе таблицу под каждой буквой соответствующий решению номер.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 11 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: \_\_\_\_\_.











**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ  
«ЧЕРЕМХОВСКИЙ ГОРНОТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ ИМ. М.И. ЩАДОВА»**

Рассмотрено на заседании цикловой комиссии Протокол № _____ «___» _____ 20__ г. Председатель _____ А.К. Кузьмина	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2 по дисциплине: <u>«ОУД.07 Математика»</u> Группа _____ Семестр <u>II</u>	«УТВЕРЖДАЮ» Зам. директора по учебной работе _____ О.В. Папанова «___» _____ 20__ г.
---	--	---

**Вариант №2**

*Ответами к заданиям 1–11 являются число или последовательность цифр. Ответы сначала запишите в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ.*

1) Найдите значение выражения  $(5,3 - 2,8) \cdot 38$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

2) Пачка сливочного масла стоит 50 рублей. Пенсионерам магазин делает скидку 10%. Сколько рублей стоит пачка масла для пенсионера?

Ответ: \_\_\_\_\_.

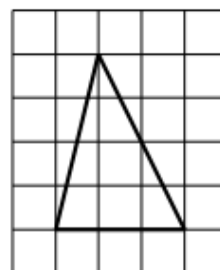
3) Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле  $P = \frac{U^2}{R}$ , где  $U$  — напряжение (в вольтах),  $R$  — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите  $P$  (в ваттах), если  $R = 7$  Ом и  $U = 14$  В.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4) Найдите значение выражения  $\log_7 9,8 + \log_7 35$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

5) На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён треугольник. Найдите его площадь.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 6 Для обслуживания международного семинара необходимо собрать группу переводчиков. Сведения о кандидатах представлены в таблице.

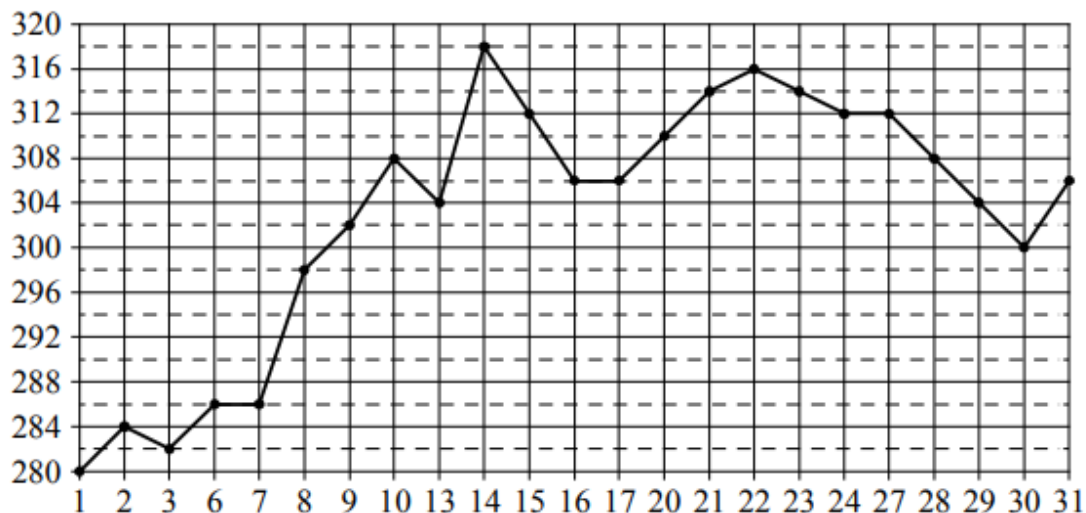
Номер переводчика	Языки	Стоимость услуг (руб. в день)
1	Испанский	2850
2	Испанский, английский	6050
3	Английский	1900
4	Испанский, французский	5950
5	Французский, немецкий	6800
6	Немецкий	4050

Пользуясь таблицей, соберите хотя бы одну группу, в которой переводчики вместе владеют всеми четырьмя языками: английским, немецким, испанским и французским, а суммарная стоимость их услуг не превышает 12 000 рублей в день.

В ответе укажите какой-нибудь один набор номеров переводчиков без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 7 На рисунке жирными точками показана цена палладия, установленная Центробанком РФ во все рабочие дни в октябре 2009 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена палладия в рублях за грамм. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку наибольшую цену палладия за данный период. Ответ дайте в рублях за грамм.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 8) Перед футбольным турниром измерили рост игроков футбольной команды города N. Оказалось, что рост каждого из футболистов этой команды больше 170 см и меньше 190 см. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) В футбольной команде города N обязательно есть игрок, рост которого равен 160 см.
- 2) В футбольной команде города N нет игроков с ростом 169 см.
- 3) Рост любого футболиста этой команды меньше 190 см.
- 4) Разница в росте любых двух игроков футбольной команды города N составляет более 20 см.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 9) Фабрика выпускает сумки. В среднем 9 сумок из 300 имеют скрытый дефект. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется без скрытого дефекта.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10) Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕНСТВА

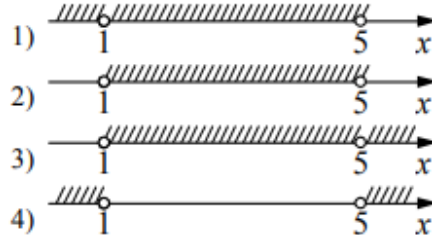
A)  $(x-1)^2(x-5) < 0$

Б)  $(x-1)(x-5) < 0$

В)  $\frac{x-1}{x-5} > 0$

Г)  $\frac{(x-5)^2}{x-1} > 0$

РЕШЕНИЯ

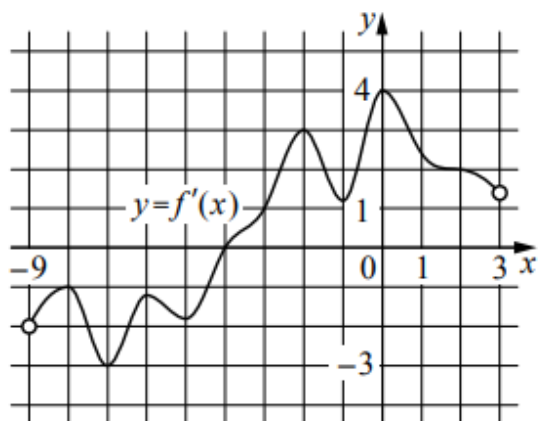


Впишите в приведённую в ответе таблицу под каждой буквой соответствующий решению номер.

Ответ:

	А	Б	В	Г

- 11 На рисунке изображён график  $y = f'(x)$  — производной функции  $f(x)$ , определённой на интервале  $(-9; 3)$ . В какой точке отрезка  $[-7; -5]$  функция  $f(x)$  принимает наибольшее значение?



Ответ: \_\_\_\_\_.



12

Решите уравнение  $x^2 - 2x + \sqrt{4-x} = \sqrt{4-x} + 15$ .

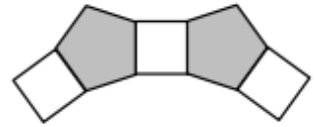
Решение.

Ответ:



14

Паркет в большом зале выложен досочками из многоугольников разного вида, в том числе правильных пятиугольников со стороной 20 см и квадратов со стороной 20 см. По замыслу заказчика паркетчик делает из пятиугольников и квадратов «кольцо», прикладывая доски разной формы друг к другу в чередующемся порядке (см. рисунок). Когда «кольцо» будет выложено, внутри него образуется многоугольник, под которым предполагается сделать тёплый пол. Для этого по периметру многоугольника (под полом) будет проложен электрический кабель. Какой длины кабель потребуется для устройства тёплого пола?



Решение.

Ответ:



## ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ К КОМПЛЕКТУ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ<sup>9</sup>

Дополнения и изменения к комплекту КОС на \_\_\_\_\_ учебный год  
по дисциплине \_\_\_\_\_

В комплект КОС внесены следующие изменения:

---

---

---

---

---

---

Дополнения и изменения в комплекте КОС обсуждены на заседании  
ПЦК \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г. (протокол № \_\_\_\_\_).

Председатель ЦК \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /.

---

<sup>9</sup> Данный раздел выносится на отдельную страницу