

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Иркутской области
«Иркутский техникум транспорта и строительства»**

**КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОДУ.04 Математика**

по специальности среднего профессионального образования
23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог

Квалификация: техник

Форма обучения: очная

Нормативный срок обучения : 3 года 10 месяцев
на базе основного общего образования

Иркутск, 2026 г.

Комплект контрольно-оценочных средств ОДУ.04 Математика разработана на основе:

- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (далее ФГОС СОО), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 года № 413 с изменениями и дополнениями от 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г., 12.08.2022 г. Приказ №732; 20.03.2024 г. Приказ №176; 27.03.2025 г. Приказ №239
- Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 30.01.2024г. № 55 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог»
- Федеральной образовательной программы среднего общего образования (далее – ФОП СОО), утвержденной Приказом министерства просвещения РФ от 18.05.2023 г. № 370;
- Федеральной рабочей программы по учебной дисциплине ОДУ.04 Математика;
- Рабочей программы воспитания ГБПОУ ИО ИТТриС;
- Учебного плана по специальности;
- с учетом Примерной программы общеобразовательной учебной дисциплины ОДУ.04 Математика для профессиональных образовательных организаций (Рекомендованной ФГБОУ ДПО Институт развития профессионального образования» (ФГБОУ «ИРПО»), утвержденной на заседании Совета по оценке содержания и качества примерных рабочих программ общеобразовательного и социально-гуманитарного циклов СПО, Протокол № 14 от 30 ноября 2022 г.).

Является частью ОПОП образовательной организации.

Разработчик:

Орлова И.В., преподаватель математики

Рассмотрена и одобрена на заседании ДЦК

Протокол № 9

от «18» мая 2026 г.

Председатель ДЦК _____ Давыденко Л.Н.

Оглавление

. 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ, РЕГЛАМИНТИРОВАННЫЕ ФГОС СОО.....	4
3. ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ	8
КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ	8
КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ.....	19
ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ	26

. 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

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

КОС включает контрольные материалы для проведения текущей аттестации в форме контрольных работ, промежуточной аттестации в форме экзамена (письменной экзаменационной контрольной работы).

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ, РЕГЛАМИНТИРОВАННЫЕ ФГОС СОО

Дисциплинарные (предметные) результаты отражают:

– 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, 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 решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем;

– Умение свободно оперировать понятиями: последовательность, 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, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и 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 2×2 и 3×3 , 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.

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 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 российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

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

3. ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

№	Контрольная работа	Кол-во часов
1	Входной контроль	2
2	Степени и корни. Степенная, показательная и логарифмическая функции	2
3	Прямые и плоскости в пространстве. Координаты и векторы в пространстве	2
4	Основы тригонометрии. Тригонометрические функции	2
5	Многогранники и тела вращения	2
6	Производная и первообразная функции	2
7	Теория вероятностей и статистика	2

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Входной контроль

Назначение: КОМ предназначен для оценки результатов освоения учебной дисциплины

Форма: контрольная работа

Количество вариантов: 2

Критерии оценивания контрольной работы

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
86-100	5	отлично
66-85	4	хорошо
50-65	3	удовлетворительно
менее 50	2	неудовлетворительно

Вариант № 1

1. Найдите значение выражения $18 \cdot \left(\frac{1}{9}\right)^2 - 20 \cdot \frac{1}{9}$.

2. Упростите выражение $7b + \frac{2a-7b^2}{b}$, найдите его значение при $a=9, b=12$. В ответ запишите полученное число.

3. Найдите корни уравнения $2-3(2x+2)=5-4x$

4. Решите уравнение $x^2 - x - 6 = 0$

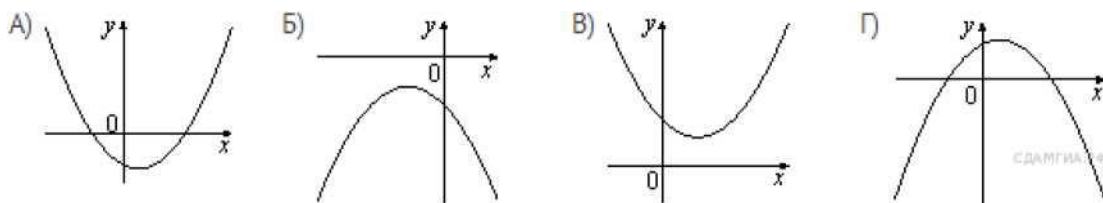
5. Найдите наибольшее значение x , удовлетворяющее системе неравенств

$$\begin{cases} 6x + 18 \leq 0 \\ x + 8 \geq 2 \end{cases}$$

6. Стоимость проезда в пригородном электропоезде составляет 198 рублей. Школьникам предоставляется скидка 50%. Сколько рублей стоит проезд группы из 4 взрослых и 12 школьников?

7. На рисунке изображены графики функций вида $y = ax^2 + bx + c$. Для каждого графика укажите соответствующее ему значения коэффициента a и дискриминанта D .

График

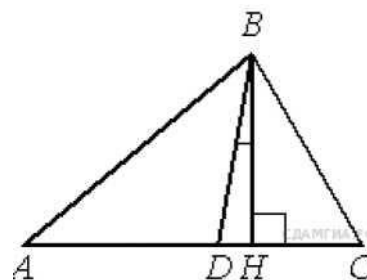


Знаки чисел

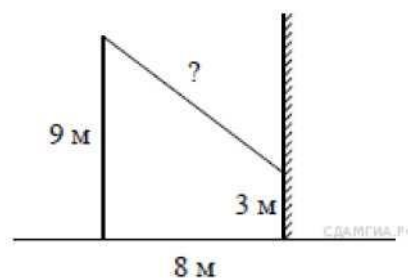
- 1) $a > 0, D > 0$ 2) $a > 0, D < 0$ 3) $a < 0, D > 0$ 4) $a < 0, D < 0$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

8. В треугольнике ABC углы A и C равны 40° и 60° соответственно. Найдите угол между высотой BH и биссектрисой BD



9. От столба высотой 9 м к дому натянут провод, который крепится на высоте 3 м от земли (см. рисунок). Расстояние от дома до столба 8 м. Вычислите длину провода.



10. В треугольнике ABC угол C прямой, $BC = 8$, $\sin A = 0,4$. Найдите AB.

Вариант № 2

1. Найдите значение выражения $9 \cdot \left(\frac{1}{9}\right)^2 - 19 \cdot \frac{1}{9}$

2. Упростите выражение $\frac{a^2+4a}{a^2+8a+16}$ и найдите его значение при $a=-2$. В ответ запишите полученное число.

3. Решите уравнение $5-2x=11-7(x+2)$

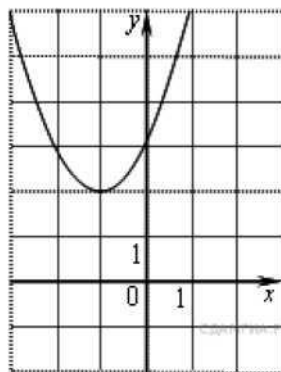
4. Решите уравнение $x^2 + 3x = 4$.

5. Найдите наибольшее значение, удовлетворяющее системе неравенств

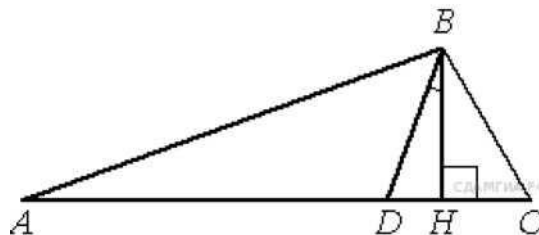
$$\begin{cases} 2x + 12 \geq 0 \\ x + 5 \leq 2 \end{cases}$$

6. Чашка, которая стоила 90 рублей, продается с 10%-й скидкой. При покупке 10 таких чашек покупатель отдал кассиру 1000 рублей. Сколько рублей сдачи он должен получить?

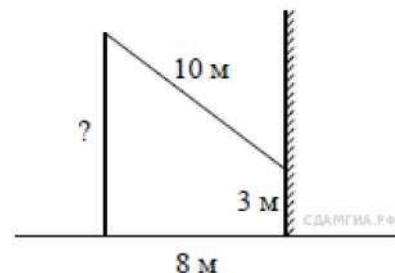
7. Найдите значение по графику функции $y = ax^2 + bx + c$, изображенному на рисунке.



8. В треугольнике ABC углы A и C равны 30° и 50° соответственно. Найдите угол между высотой BH и биссектрисой BD .



9. От столба к дому натянут провод длиной 10 м, который закреплён на стене дома на высоте 3 м от земли (см. рисунок). Вычислите высоту столба, если расстояние от дома до столба равно 8 м.



10. В треугольнике ABC угол C прямой, $BC = 3$, $\cos B = 0,6$. Найдите AB .

Текущий контроль

1.1 Основы тригонометрии

Назначение: КОМ предназначен для оценки результатов освоения учебной дисциплины «Математика»

Форма: контрольная работа

Количество вариантов: 2

Критерии оценивания контрольной работы

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
86-100	5	отлично
66-85	4	хорошо
50-65	3	удовлетворительно
менее 50	2	неудовлетворительно

Вариант А1**Вариант А2****1**

Постройте график функции

$$y = \cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right).$$

$$y = \sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right).$$

Пользуясь графиком, определите:

а) нули функции;

б) промежутки убывания функции.

б) промежутки возрастания функции.

2Определите, является ли функция $f(x)$ четной или нечетной, и найдите ее наименьший положительный период, если:

$$f(x) = \frac{1}{2} \operatorname{tg} 3x.$$

$$f(x) = 2 - 4 \cos \frac{x}{3}.$$

3

Не выполняя построений, найдите:

а) область определения и область значений функции:

$$y = 3 \sin\left(x + \frac{\pi}{6}\right) - 2;$$

$$y = 0,5 \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right) + 1,5;$$

б) точки экстремума и экстремумы функции:

$$y = -4 \sin x.$$

$$y = -2 \cos x.$$

4

Найдите область определения функции:

$$y = \sqrt{2 \cos^2 \frac{x}{2} - 1}.$$

$$y = \sqrt{4 \sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2}}.$$

1.2 Степени и корни

Назначение: КОМ предназначен для оценки результатов освоения учебной дисциплины «Математика»

Форма: тестирование

Количество вариантов: 2

Критерии оценивания контрольной работы

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
86-100	5	отлично
66-85	4	хорошо
50-65	3	удовлетворительно
менее 50	2	неудовлетворительно

Вариант А1

Вариант А2

1

Найдите значение выражения:

а) $\left(\sqrt[3]{2^2 \cdot \sqrt{2}}\right)^5$;

а) $\left(\sqrt{3^3 \cdot \sqrt[3]{3}}\right)^5$;

б) $\frac{2x^{\frac{1}{2}}}{x-4} - \frac{1}{x^{\frac{1}{2}}-2}$ при $x = 9$.

б) $\frac{1}{x^{\frac{1}{3}}-3} - \frac{6}{x^{\frac{2}{3}}-9}$ при $x = 8$.

2

Решите уравнение:

а) $(y^2 - 1)^{\frac{1}{3}} = 2$;

а) $(y^2 - 19)^{\frac{1}{4}} = 3$;

б) $\sqrt{x+12} = x$;

б) $\sqrt{7-x} = x-1$;

в) $\sqrt{3-x} \cdot \sqrt{1-3x} = x+5$;

в) $\sqrt{2-x} \cdot \sqrt{1-4x} = x+8$;

г) $x^2 + x + 2\sqrt{x^2 + x} = 0$.

г) $x^2 - 3x + 2\sqrt{x^2 - 3x} = 0$.

3

Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} x + y + \sqrt{xy} = 7, \\ xy = 4. \end{cases}$$

$$\begin{cases} x - y - 2\sqrt{xy} = 2, \\ xy = 9. \end{cases}$$

4 Определите значения a , для которых при $x = 1$ выполняется неравенство:

$$\sqrt{a - x} \geq x$$

$$\sqrt{x - a} \geq \sqrt{x + a}$$

1.3 Показательная функция

Назначение: КОМ предназначен для оценки результатов освоения учебной дисциплины «Математика»

Форма: контрольная работа

Количество вариантов: 2

Критерии оценивания контрольной работы

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
86-100	5	отлично
66-85	4	хорошо
50-65	3	удовлетворительно
менее 50	2	неудовлетворительно

Вариант А1

1

Решите уравнение:

а) $\left(\frac{1}{5}\right)^{3-2x} = 125;$

б) $3^{x+3} - 3^x = 78;$

в) $2^{2x+1} - 9 \cdot 2^x + 4 = 0.$

2

Решите неравенство:

а) $(0,4)^{9-x^2} \leq 1;$

б) $2^x \cdot 5^x < 10^{x^2} \cdot 0,01;$

в) $3^{x^2-x} \leq (5^{x-1})^x.$

Вариант А2

а) $\left(\frac{1}{3}\right)^{4-2x} = 9;$

б) $5^{x+2} + 5^x = 130;$

в) $3^{2x+1} - 28 \cdot 3^x + 9 = 0.$

а) $(0,8)^{2x-x^2} \geq 1;$

б) $2^x \cdot 3^x > 6^{2x^2} \cdot \frac{1}{6};$

в) $7^{x^2+4x} \geq (2^x)^{x+4}.$

3

Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} 3^x + 3^y = 12, \\ x + y = 3. \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2^x + 2^y = 10, \\ x + y = 4. \end{cases}$$

4

Найдите
наибольшее значение

функции $y = \left(\frac{1}{3}\right)^{\sin x}$.

наименьшее значение

функции $y = \left(\frac{1}{3}\right)^{\sin x}$.

При каких значениях x оно достигается?

1.4 Логарифмическая функция

Назначение: КОМ предназначен для оценки результатов освоения учебной дисциплины

Форма: контрольная работа

Количество вариантов: 2

Критерии оценивания контрольной работы

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
86-100	5	отлично
66-85	4	хорошо
50-65	3	удовлетворительно
менее 50	2	неудовлетворительно

Вариант А1

1

Вычислите:

а) $3 \log_2 \frac{1}{8} + 10^{\lg 2 + \lg 5}$;

б) $2 \log_3 6 - \log_3 12$.

Вариант А2

а) $2 \log_3 \frac{1}{27} + 6^{\log_4 72 - \log_6 2}$;

б) $3 \lg 5 + \lg 8$.

2**Решите уравнение:**

а) $\log_{0,5}(x^2 + x) = -1;$

а) $\log_{0,1}(x^2 - 3x) = -1;$

б) $2 \log_3 x = \log_3(2x^2 - x).$

б) $2 \log_5(-x) = \log_5(x + 2).$

3**Решите неравенство:**

а) $\log_7(2 - x) \leq \log_7(3x + 6);$

а) $\log_{0,2}(3x - 1) \geq \log_{0,2}(3 - x);$

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

б) $\log_3(x^2 - 1) < \log_3(x + 1) + 1.$

4**Решите систему уравнений:**

$$\begin{cases} \log_3(x + y) = 2, \\ 9^{\log_3 \sqrt{x-y}} = 5. \end{cases}$$

$$\begin{cases} \log_2(x - y) = 3, \\ 4^{\log_2 \sqrt{x+y}} = 10. \end{cases}$$

5**Найдите значения x , при которых функция**

$$f(x) = x^{\log_2 x+2}$$

$$f(x) = x^{\log_3 x-2}$$

принимает значение,**равное 8.****равное 27.**

4.6 Производная функции

Назначение: КОМ предназначен для оценки результатов освоения учебной дисциплины**Форма:** контрольная работа**Количество вариантов:** 2**Критерии оценивания контрольной работы**

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
86-100	5	отлично
66-85	4	хорошо
50-65	3	удовлетворительно
менее 50	2	неудовлетворительно

Вариант А1**Вариант А2****1**

Найдите производную функции:

а) $f(x) = e^x + x^{2,5}$;

а) $f(x) = x^{1,2} - e^x$;

б) $f(x) = \ln(x^2 + 1) - 4^x$.

б) $f(x) = \ln(8 - 3x) + 8^x$.

2

Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на данном промежутке:

$f(x) = e^{x^2-2x}$, $[0; 2]$.

$f(x) = e^{4x-x^2}$, $[0; 4]$.

3Для функции $f(x)$ найдите первообразную, график которой проходит через точку A :

$f(x) = \frac{3}{x+2}$, $A(-3; 1)$.

$f(x) = \frac{2}{x-3}$, $A(2; 3)$.

4

Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:

$y = \sqrt{x}$, $y = 1$, $x = 9$.

$y = \sqrt[3]{x}$, $y = 1$, $x = 8$.

5

Для функции

$g(x) = e^{2x} + \frac{1}{2x+1}$

$g(x) = e^{-3x} - \frac{1}{3x+1}$

найдите первообразную, которая в точке $x_0 = 0$ принимала бы такое же значение, как и производная $g'(x)$ в этой точке.

4.7 Прямые и плоскости в пространстве

Назначение: КОМ предназначен для оценки результатов освоения учебной дисциплины

Форма: контрольная работа

Количество вариантов: 2

Критерии оценивания контрольной работы Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
86-100	5	отлично
66-85	4	хорошо
50-65	3	удовлетворительно
менее 50	2	неудовлетворительно

Вариант А1

①

Точки A , B , C и D не лежат в одной плоскости. Докажите, что

прямая, проходящая через середины отрезков DA и DB , параллельна плоскости ABC .

②

Из точки к плоскости проведены две наклонные.

Одна из наклонных равна 10 см и имеет проекцию длиной 8 см. Найдите длину второй наклонной, если она образует с данной плоскостью угол 30° .

③

SC — перпендикуляр к плоскости прямоугольного треугольника ABC ($\angle B = 90^\circ$). Найдите расстояние от точки S до прямой AB , если $AC = 13$ см, $AB = 5$ см, $SC = 16$ см.

④

Плоскости α и β пересекаются по прямой c . В плоскости α проведена прямая a , перпендикулярная прямой c . Докажите, что угол между плоскостями α и β равен углу наклона прямой a к плоскости β .

Вариант А2

прямая, проходящая через середины отрезков AB и AC , параллельна плоскости DBC .

②

Одна из наклонных равна 16 см и образует с данной плоскостью угол 30° . Найдите длину второй наклонной, если ее проекция на данную плоскость равна 6 см.

③

SA — перпендикуляр к плоскости прямоугольника $ABCD$. Найдите его длину, если $AB = 5$ см, $BD = 13$ см, а точка S удалена от прямой CD на 15 см.

④

Прямая l лежит в плоскости α . Прямая b не лежит в плоскости α и пересекается под прямым углом с прямой l . Через прямые b и l проведена плоскость β . Докажите, что угол между прямой b и плоскостью α равен углу между плоскостями α и β .

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ

Назначение: КОМ предназначен для оценки результатов освоения учебной дисциплины

Вид итоговой аттестации: экзамен

Форма итоговой аттестации: письменная контрольная работа

Количество вариантов:

Время выполнения: 3 часа

Инструкция по проведению письменной экзаменационной работы:

1. Ознакомить обучающихся со структурой экзаменационной работы и формой представления заданий.
2. Ознакомить обучающихся со временем выполнения письменной экзаменационной работы.
3. Ознакомить обучающихся с инструкцией по выполнению письменной экзаменационной работы по математике.
4. Ознакомить обучающихся с критериями оценки выполнения письменной экзаменационной работы.

Инструкция по выполнению письменной экзаменационной работы по математике

Письменная экзаменационная работа по учебной дисциплине Математика состоит из 2-х частей: обязательной и дополнительной.

В обязательную часть включаются задания минимально обязательного уровня, в дополнительную часть – более сложные. В обязательную часть работы включены задания базового уровня по всем основным разделам требований ФГОС – геометрия (планиметрия и стереометрия), алгебра, начала математического анализа, теория вероятностей, комбинаторика.

При выполнении заданий обязательной части обучающиеся должны продемонстрировать базовую математическую компетентность. Задания этой группы проверяют базовые вычислительные и логические умения и навыки, умение анализировать информацию, представленную в графиках и таблицах, использовать простейшие вероятностные и статистические модели, ориентироваться в простейших геометрических конструкциях, владение основными алгоритмами, знание и понимание ключевых элементов содержания (математических понятий, их свойств, приемов решения задач и пр.), умение пользоваться математической записью, а также применять математические знания в простейших практических ситуациях.

Обязательная часть содержит 10 заданий.

К каждому типу заданий прилагается инструкция по форме представления ответа. Дополнительная часть направлена на проверку владения материалом на повышенном уровне и умение решать математические задачи, не сводящиеся к прямому применению алгоритма. Эта часть должна содержать не менее 4 заданий повышенного уровня сложности из различных разделов курса математики.

При выполнении всех заданий дополнительной части необходимо представить описание хода решения задачи и полученный ответ. Возможны различные способы решения в записи развернутого ответа. Главное требование – решение должно быть математически грамотным, из него должен быть понятен ход рассуждений автора работы. При этом оценивается продвижение обучающегося в решении задачи, а не недочеты по сравнению с «эталонным» решением. При решении задачи можно использовать любые математические факты без доказательств и ссылок, содержащиеся в учебниках и учебных пособиях, допущенных или рекомендованных Министерством образования и науки РФ.

Распределение заданий по частям экзаменационной работы с указанием первичных баллов представлено в таблице 1.

Таблица 1

Части работ	Число заданий	Максимальный первичный балл
Часть 1 обязательная	10	10
Часть 2 дополнительная	5	10
Итого	15	20

При подборе контрольных заданий для проведения экзамена использован перечень элементов содержания по математике.

Процедура проведения экзамена.

На выполнение письменной экзаменационной работы отводится 180 минут. Для проведения экзамена по математике с использованием экзаменационных материалов в виде набора контрольных заданий каждому обучающемуся выдается: текст с одним из четырех вариантов письменной экзаменационной работы; шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе; инструкция по выполнению экзаменационной работы; лист для черновика.

Все задания обучающийся выполняет на листах с печатной основой. Перед началом выполнения письменной экзаменационной работы (время не входит в 3 астрономических часа) преподаватель контролирует заполнение личных данных обучающихся, знакомит обучающихся со структурой экзаменационной работы, с критериями оценивания результатов.

Обучающимся поясняется, что экзаменационная работа состоит из двух частей: обязательной и дополнительной. В обязательную часть включены задания минимально обязательного уровня, а в дополнительную часть – более сложные. Выполнение каждого из заданий оценивается в баллах. Количество баллов, которое можно получить за правильное выполнение того или иного задания, проставлено в скобках рядом с его номером. Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе показывает, сколько баллов необходимо набрать, чтобы получить отметку «3», «4» или «5». Шкала остается открытой для обучающихся в течение всего экзамена, они могут ориентироваться на нее в ходе выполнения экзаменационной работы. Обучающиеся могут просчитать при помощи шкалы, сколько и какие задания необходимо выполнить правильно, чтобы получить определенную отметку.

Обучающиеся должны начинать выполнение экзаменационной работы с заданий обязательной части. Для получения удовлетворительной отметки необязательно выполнять все задания обязательной части, но только после выполнения достаточного для получения удовлетворительной отметки количества заданий обязательной части обучающийся может переходить к заданиям дополнительной части, чтобы повысить оценку до «4» или «5». Обучающийся может начинать выполнение работы с любого задания с нужным количеством баллов, учитывая при этом степень своей уверенности в ответе.

Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удовлетворительно)	9-12
«4» (хорошо)	13-16
«5» (отлично)	Более 17

На письменный экзамен учащиеся приходят за 20 мин до начала экзамена. При себе иметь шариковую, гелиевую или капиллярную ручку с черными чернилами;

К экзамену по математике при себе также иметь чертежные инструменты и справочные материалы, которые можно использовать.

Во время проведения экзаменов запрещается иметь при себе и использовать средства связи и электронно-вычислительную технику, за исключением случаев, установленных нормативно-правовыми актами РФ.

Получить от преподавателя и ассистента черновики и экзаменационный комплект сложеными в них контрольно-измерительными материалами (КИМ), бланками ответов № 1 и № 2.

Внимательно прослушать инструктаж, проводимый преподавателем, информирующий экзаменуемых о порядке проведения экзамена, правилах заполнения бланков, продолжительности экзамена. Заполнить регистрационные части бланков: бланка регистрации, бланков ответов № 1 и № 2.

Часть 1 содержит 10 заданий кратким ответом базового уровня по материалу курса математики.

Часть 2 содержит 5 более сложных заданий по материалу курса математики. При выполнении надо записать полное решение и ответ.

Совет: для экономии времени пропускать задание, которое не удастся выполнить сразу и переходить к следующему. К выполнению пропущенных заданий можно вернуться, если у Вас останется время.

- начинать работу всем следует с выполнения заданий обязательной части;
- для получения удовлетворительной оценки не обязательно выполнять все задания обязательной части;

- правильное выполнение определенной части заданий обязательной части, в-первых, гарантирует получение отметки «3», а во-вторых, дает основу для повышения отметки до

«4» или «5» при правильном выполнении нескольких заданий дополнительной части;

- при выполнении заданий дополнительной части следует проследить по шкале перевода баллов в отметки - сколько заданий достаточно правильно выполнить, чтобы получить 4 или 5; После объявления о времени начала экзамена, которое фиксируется на доске, приступить к выполнению экзаменационной работы.

Во время экзамена обучающиеся должны соблюдать установленный порядок проведения экзамена и следовать указаниям организаторов.

Во время экзамена учащиеся не вправе общаться друг с другом, свободно перемещаться по кабинету, пользоваться справочными материалами, иметь при себе и использовать средства связи и электронно-вычислительной техники.

Учащиеся могут выходить из кабинета в случае необходимости (в туалет, в медицинскую комнату), предварительно сдав бланки.

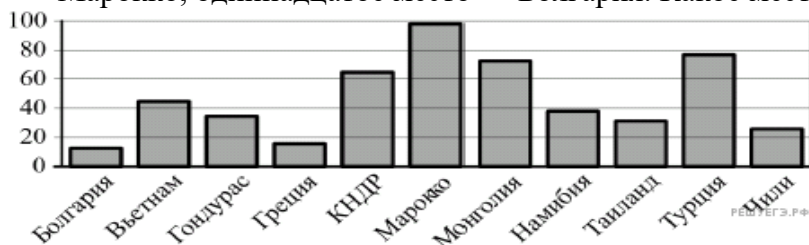
По окончании экзамена необходимо: сдать экзаменационный материал КИМ, черновики, бланки ответов.

Допускается досрочная сдача экзаменационных материалов, которая прекращается за пятнадцать минут до окончания экзамена. Желаем успеха!

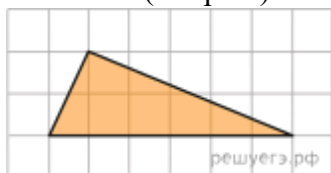
Примерный комплект заданий для контрольной работы для технического профиля

Вариант 1

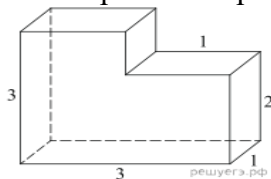
- В 2008 году в городском квартале проживало 40 000 человек. В 2009 году, в результате строительства новых домов, число жителей выросло на 8 %, а в 2010 году на 9 % по сравнению с 2009 годом. Сколько человек стало проживать в квартале в 2010 году?
- На диаграмме показано распределение выплавки цинка (в тысячах тонн) в 11 странах мира за 2009 год. Среди представленных стран первое место по выплавке цинка занимало Марокко, одиннадцатое место — Болгария. Какое место занимала Греция?



- Среднее геометрическое трёх чисел a , b и c вычисляется по формуле $g = \sqrt[3]{abc}$. Вычислите среднее геометрическое чисел 12, 18, 27.
- Найдите корень уравнения $\log_4(x+2) + \log_4 3 = \log_4 15$.
- Найдите корень уравнения $5^{x-7} = \frac{1}{125}$.
- Найдите корень уравнения $\sqrt{16-4x} = 2$.
- Найдите значение выражения $8^{0,76} \cdot 64^{0,12}$.
- Найдите площадь треугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки 1 см \times 1 см (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



- Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы многогранника прямые).



- Основания равнобедренной трапеции равны 51 и 65. Боковые стороны равны 25. Найдите синус острого угла трапеции.
- Игральную кость бросали до тех пор, пока сумма всех выпавших очков не превысила число 3. Какова вероятность того, что для этого потребовалось два броска? Ответ округлите до сотых.
- Материальная точка движется прямолинейно по

$$x(t) = \frac{1}{2}t^4 + 4t^3 - 3t - 21$$

закону

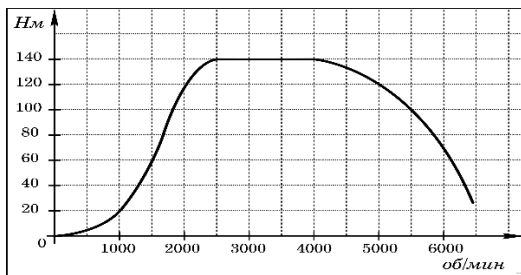
(где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 1$ с.

13. Вычислите: интеграл от $\pi/2$ до $2\pi/3$ $\cos x \, dx$
14. а) Решите уравнение $4 \sin^2 x - 12 \sin x + 5 = 0$.
15. Решите неравенство

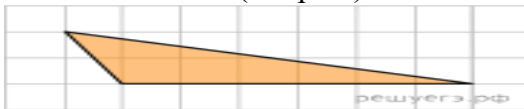
$$\frac{x^2 - 2x + 1}{(x + 2)^2} + \frac{x^2 + 2x + 1}{(x - 3)^2} \leq \frac{(2x^2 - x + 5)^2}{2(x + 2)^2(x - 3)^2}.$$

Вариант 2

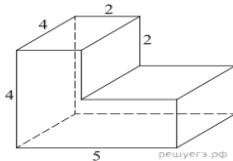
1. Семья состоит из мужа, жены и их дочери студентки. Если бы зарплата мужа увеличилась вдвое, общий доход семьи вырос бы на 67%. Если бы стипендия дочери уменьшилась втрое, общий доход семьи сократился бы на 4%. Сколько процентов от общего дохода семьи составляет зарплата жены?
2. На графике изображена зависимость крутящего момента двигателя от числа его оборотов в минуту. На оси абсцисс откладывается число оборотов в минуту, на оси ординат — крутящий момент в Н. м. Скорость автомобиля (в км/ч) приближенно выражается формулой $v = 0,036n$, где n — число оборотов двигателя в минуту. С какой наименьшей скоростью должен двигаться автомобиль, чтобы крутящий момент был не меньше 120 Н. м? Ответ дайте в километрах в час.



3. Длину окружности l можно вычислить по формуле $l = 2\pi R$, где R — радиус окружности (в метрах). Пользуясь этой формулой, найдите радиус окружности, если её длина равна 78 м. (Считать $\pi = 3$).
4. Найдите корень уравнения $\log_2(5x - 7) - \log_2 5 = \log_2 21$.
5. Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{2}\right)^{6-2x} = 4$.
6. Найдите корень уравнения $\sqrt{14 - 5x} = 3$.
7. Найдите значение выражения $121^{0,16} \cdot 11^{1,68}$.
8. Найдите площадь треугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки 1 см \times 1 см (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



9. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).

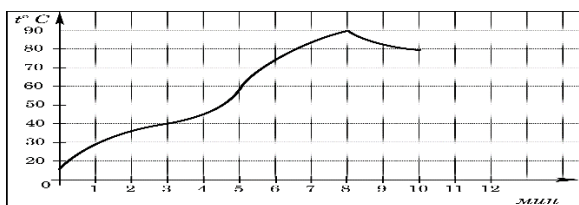


10. Найдите площадь боковой поверхности правильной шестиугольной призмы, сторона основания которой равна 5, а высота — 10.

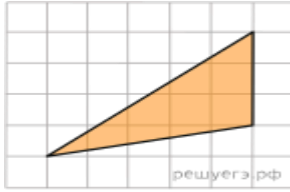
11. Телефон передаёт SMS-сообщение. В случае неудачи телефон делает следующую попытку. Вероятность того, что сообщение удастся передать без ошибок в каждой отдельной попытке, равна 0,4. Найдите вероятность того, что для передачи сообщения потребуется не больше двух попыток.
12. Материальная точка движется 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.
13. Вычислите: интеграл от 0 до π $\cos x \, dx$
14. а) Решите уравнение $4 \cos^4 x - 4 \cos^2 x + 1 = 0$.
15. Решите неравенство: $\frac{x^2 - 6x + 8}{x - 1} - \frac{x - 4}{x^2 - 3x + 2} \leq 0$.

Вариант 3

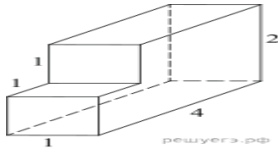
1. Митя, Антон, Гоша и Борис учредили компанию с уставным капиталом 200000 рублей. Митя внес 14% уставного капитала, Антон — 42000 рублей, Гоша — 0,12 уставного капитала, а оставшуюся часть капитала внес Борис. Учредители договорились делить ежегодную прибыль пропорционально внесенному в уставной капитал вкладу. Какая сумма от прибыли 1000000 рублей причитается Борису? Ответ дайте в рублях.
2. На графике показан процесс разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее от запуска двигателя, на оси ординат — температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, сколько минут двигатель нагревался от температуры 60 °С до температуры 90 °С.



3. Радиус вписанной в прямоугольный треугольник окружности можно найти по формуле $r = \frac{a + b - c}{2}$, где a и b — катеты, а c — гипотенуза треугольника. Пользуясь этой формулой, найдите b , если $r = 1,2$; $c = 6,8$ и $a = 6$.
4. Решите уравнение $\log_5(7 - x) = \log_5(3 - x) + 1$.
5. Найдите корень уравнения $16^{x-9} = \frac{1}{2}$.
6. Найдите корень уравнения $\sqrt{14 - 5x} = 3$.
7. Найдите значение выражения $\frac{2^{3,5} \cdot 3^{5,5}}{6^{4,5}}$.
8. Найдите площадь треугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки 1 см \times 1 см (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



9. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



10. Радиус основания цилиндра равен 2, высота равна 3. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра, деленную на π

11. В ящике четыре красных и два синих фломастера. Фломастеры вытаскивают по очереди в случайном порядке. Какова вероятность того, что первый раз синий фломастер появится третьим по счету?

12. Материальная точка движется прямолинейно по

$$x(t) = -\frac{1}{4}t^4 + t^3 + 6t^2 + 7t + 11$$

закону (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 $t = 4$ с.

13. Вычислите: интеграл от 0 до π $\sin x \, dx$

14. а) Решите уравнение: $2 \sin^4 x + 3 \cos 2x + 1 = 0$

Решите неравенство:

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала анализа. 10-11 классы : учеб. для общеобразоват. организаций : базовый и углублю уровни / [Ш.А. Алимов и др.]. - 9-е изд. - М., : Просвещение, 2025. - 463 с.: ил. - ISBN 978-5-09-077925-8
2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы : учеб. для общеобразоват. организаций : базовый и углублю уровни / [Л.С. Атанасян и др.]. - 9-е изд. - М., : Просвещение, 2025-2026. - 287 с.: ил. - (МГУ - школе).- ISBN 978-5-09-078569-3

Интернет-ресурсы:

1. <http://school-collection.edu.ru> - Электронный учебник «Математика в школе, XXI век».
2. <http://fcior.edu.ru> - информационные, тренировочные и контрольные материалы.
3. www.school-collection.edu.ru - Единая коллекции Цифровых образовательных ресурсов