

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АРХИТЕКТУРЫ, ДИЗАЙНА И ИСКУССТВ имени А.Д. Крячкова"  
(НГУАДИ)

УТВЕРЖДАЮ

Ректор НГУАДИ

\_\_\_\_\_ Н.В. Багрова

\_\_\_\_\_ 2024 г.

## ОУП.04 Математика

### рабочая программа учебного предмета

Закреплена за кафедрой **Строительного производства**  
Учебный план 54.02.01 Дизайн (по отраслям) 9 кл\_2022\_ГД.rlx  
Специальность 54.02.01 ДИЗАЙН (ПО ОТРАСЛЯМ). Графический дизайн  
Квалификация **дизайнер**  
Форма обучения **очная**

Часов по учебному плану	88	Виды контроля в семестрах: экзамен 2
в том числе:		
аудиторные занятия	78	
самостоятельная работа	0	
часов на контроль	10	

#### Распределение часов учебного предмета по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1(1.1)		2(1.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	22	22	40	40
Практические	16	16	22	22	38	38
Итого ауд.	34	34	44	44	78	78
Сам. работа						
Часы на контроль			10	10	10	10
Итого	34	34	54	54	88	88

Разработчик(и):

Преподаватель , Гольцова М.Н. \_\_\_\_\_

Рецензент(ы):

канд. техн. наук, зав. кафедрой, П.В. Семикин \_\_\_\_\_

Рабочая программа учебного предмета

Математика

Разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС СОО), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413,

реализуемого в пределах ППССЗ, с учетом получаемой специальности СПО 54.02.01 ДИЗАЙН (ПО ОТРАСЛЯМ) (дизайнер, преподаватель), приказ от 05.05.2022 г., № 308.

Составлена на основании учебного плана: "54.02.01 ДИЗАЙН (ПО ОТРАСЛЯМ). Графический дизайн" утвержденного ученым советом вуза, протокол № 53 от 26.08.2024.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры Строительного производства

Протокол от 26.08.2024 № 1

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ П.В. Семикин

СОГЛАСОВАНО

Начальник УРО \_\_\_\_\_ Кузнецова Н.С.

Заведующий НТБ \_\_\_\_\_ Патрушева Н.А.

И.о. зам.директора Колледжа НГУАДИ \_\_\_\_\_ Кушнерук О.П.

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по математике на уровне среднего общего образования разработана на основе ФГОС СОО с учетом современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования. Реализация программы по математике обеспечивает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития личности обучающихся.

В программе по математике учтены идеи и положения концепции развития математического образования в Российской Федерации. В соответствии с названием концепции, математическое образование должно, в частности, предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе. Именно на решение этой задачи нацелена программа по математике базового уровня.

Математика - опорный предмет для изучения смежных дисциплин, что делает базовую математическую подготовку необходимой.

Практическая полезность математики обусловлена наличием пространственных форм, количественных отношений, экономических расчетов; необходимостью математических знаний в понимании принципов устройства и использования современной техники, восприятия и интерпретация разнообразной социальной, экономической информации; практических приемов геометрических измерений и построений, чтения информации, представленной в виде таблиц, диаграмм и графиков.

Применение математического стиля мышления, проявляющегося в определенных умственных навыках, приемах и методах мышления человека, процессах обобщения и конкретизации, анализа и синтеза, классификации и систематизации, абстрагирования и аналогий как формировании алгоритмической компоненты мышления и воспитании умений действовать по заданным алгоритмам, позволяющей совершенствовать известные и конструировать новые. Объекты математических умозаключений, правила их конструирования раскрывают механизм логических построений, способствуют выработке умений формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление.

Обучение математике как возможность развития у обучающихся точной, рациональной и информативной речи, умения отбирать наиболее подходящие языковые, символические, графические средства для выражения суждений и наглядного их представления.

Общее знакомство с методами познания действительности, представление о предмете и методе математики, его отличия от методов естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения научных и прикладных задач как необходимый компонент общей культуры.

Приоритетными целями обучения математике являются:

формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;

подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, понимание математики как части общей культуры человечества;

развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;

формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать математические аспекты в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

## 2. МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	СО
-------------------	----

Учебный предмет изучается в общеобразовательном цикле учебного плана ООП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Освоение содержания учебного предмета обеспечивает достижение обучающимися следующих результатов:

	Личностные результаты:
3.1.1	ЛР 4 развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;
3.1.2	ЛР 5 готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;
3.1.3	ЛР 7 готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
3.1.4	ЛР 9 готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
	Метапредметные образовательные результаты:

3.2.1	МР 1 умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
3.2.2	МР 2 умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
3.2.3	МР 3 владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной
3.2.4	деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
3.2.5	МР 4 готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
3.2.6	МР 9 владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и осознаний, границ своего знания и незнания, новых познавательных задачи средств для их достижения.
3.2.7	Регулятивные универсальные учебные действия:
3.2.8	- умение сознательно организовывать свою познавательную деятельность (от постановки цели до получения и оценки результата);
3.2.9	- способности к самостоятельному приобретению новых знаний и практических умений, умения управлять своей познавательной деятельностью;
3.2.10	- самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель учебной деятельности, выбирать тему проекта;
3.2.11	- выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать из предложенных и искать самостоятельно средства достижения цели;
3.2.12	- составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта);
3.2.13	- работая по плану, сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно;
3.2.14	- в диалоге с преподавателем совершенствовать самостоятельно выработанные критерии оценки.
3.2.15	Познавательные универсальные учебные действия:
3.2.16	- умение объяснять явления и процессы социальной действительности с научных позиций; рассматривать их комплексно в контексте сложившихся реалий и возможных перспектив;
3.2.17	- способности анализировать реальные социальные ситуации, выбирать адекватные способы деятельности и модели поведения в рамках реализуемых основных социальных ролей, свойственных подросткам; умение выполнять познавательные и практические задания, в том числе с использованием проектной деятельности на уроках и в доступной социальной практике, на: использование элементов причинно – следственного анализа;
3.2.18	- исследование несложных реальных связей и зависимостей;
3.2.19	- определение сущностных характеристик изучаемого объекта;
3.2.20	- выбор верных критериев для сравнения, сопоставления, оценки объектов;
3.2.21	- поиск и извлечение нужной информации по заданной теме и адаптированных источниках различного типа;
3.2.22	- подкрепление изученных положений конкретными примерами; оценку своих учебных достижений, поведения, черт своей личности с учетом мнения других людей, в том числе для корректировки собственного поведения в окружающей среде;
3.2.23	- выполнение в повседневной жизни этических и правовых норм; определение собственного отношения к явлениям современной жизни, формулирование своей точки зрения
3.2.24	Коммуникативные универсальные учебные действия:
3.2.25	- понимать намерения других, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения;
3.2.26	- овладение различными видами публичных выступлений (высказывания, монолог, дискуссия) и следование этическим нормам и правилам ведения диалога;
3.2.27	- умение взаимодействовать в ходе выполнения групповой работы, вести диалог, участвовать в дискуссии, аргументировать собственную точку зрения;
3.2.28	- умение адекватно использовать речевые средства для эффективного решения разнообразных коммуникативных задач
	<b>Предметные результаты:</b>
3.3.1	ПР 1 сформировать представление о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
3.3.2	ПР 2 сформировать представление о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математической теории;

3.3.3	ПР 3 владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
3.3.4	ПР 4 владение стандартными приемами решения рациональных, иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
3.3.5	ПР 5 сформировать представления об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
3.3.6	ПР 6 владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформировать умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
3.3.7	ПР 7 сформировать представление о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
3.3.8	ПР 8 владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

##### Раздел 1. Алгебра

Введение. Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Цели и задачи изучения математики при освоении специальностей СПО.

1. Числовые и буквенные выражения. Делимость целых чисел. Деление с остатком. Сравнения. Решение задач с целочисленными неизвестными.

Многочлены от одной переменной. Делимость многочленов. Деление многочленов с остатком. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. Решение целых алгебраических уравнений. Схема Горнера. Теорема Безу. Число корней многочлена. Многочлены от двух переменных. Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона. Многочлены от нескольких переменных, симметричные многочлены.

Комплексные числа. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Действительная и мнимая часть, модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел. Арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи. Комплексно сопряженные числа. Возведение в натуральную степень (формула Муавра). Основная теорема алгебры.

1.1. Числовые и буквенные выражения. Арифметические действия над числами, нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной), сравнение числовых выражений.

2. Корни. Степени и логарифмы. Корни и степени. Корни натуральной степени из числа и их свойства. Степени с рациональным показателем, их свойства. Степени с действительными показателями. Свойства степени с действительным показателем.

Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество.

Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$ .

Преобразование алгебраических выражений. Преобразование рациональных, иррациональных, степенных, показательных и логарифмических выражений.

2.1. Корни. Степени и логарифмы. Вычисление и сравнение корней. Выполнение расчетов с радикалами. Решение иррациональных уравнений. Нахождение значений степеней с рациональными показателями. Сравнение степеней. Преобразования выражений, содержащих степени. Решение показательных уравнений.

Нахождение значений логарифма по произвольному основанию. Переход от одного основания к другому. Вычисление и сравнение логарифмов. Логарифмирование и потенцирование выражений.

Приближенные вычисления и решения прикладных задач. Решение логарифмических уравнений.

3. Основы тригонометрии. Основные понятия. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс произвольного угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.

Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразования простейших тригонометрических выражений. Тригонометрические уравнения и неравенства. Простейшие тригонометрические уравнения.

##### Раздел 2. Функции

1. Функции, их свойства и графики. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами.

Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Выпуклость функции. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.

Обратная функция. Сложная функция (композиция функций). Взаимнообратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Нахождение функции, обратной данной.

Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства и график.

Графики дробно - линейных функций. Вертикальные и горизонтальные асимптоты.

Показательная функция (экспонента), ее свойства и график. Логарифмическая функция, ее свойства и график.

Тригонометрические функции, их свойства и графики, периодичность, основной период. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.

Преобразование графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой  $y=x$ , растяжение и сжатие вдоль осей координат. Примеры зависимостей между переменными в реальных процессах из смежных дисциплин. Определение функций. Построение и чтение графиков функций. Исследование функции. Свойства линейной, квадратичной, кусочно-линейной и дробно-линейной функций. Непрерывные и периодические функции. Свойства и графики синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Обратные функции и их графики. Обратные тригонометрические функции.

1.1. Функции, их свойства и графики. Преобразование графика функции. Гармонические колебания. Прикладные задачи. Показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства.

### Раздел 3. Начала математического анализа

1. Последовательности. Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. Теоремы о пределах последовательностей. Переход к пределам в неравенствах.

2. Производная. Понятие о непрерывности функции. Обратные теоремы о непрерывных функциях. Понятие о производной функции, ее геометрический и физический смысл. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Производные сложной и обратной функции. Вторая производная. Применение производной к исследованию функции и построению графиков.

2.1. Производная. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Использование производных при решении уравнений и неравенств, текстовых, физических и геометрических задач, нахождение наибольших и наименьших значений.

3. Первообразная и интеграл. Площадь криволинейной трапеции. Понятие об определенном интеграле. Первообразная. Первообразные элементарных функций.

3.1. Первообразная и интеграл. Правила вычисления первообразных. Формула Ньютона-Лейбница.

Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Примеры применения интеграла в физике и геометрии. Вторая производная и ее физический смысл.

### Раздел 4. Уравнения и неравенства

1. Уравнения, неравенства. Решение рациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств.

1.1. Уравнения, неравенства. Решение иррациональных и тригонометрических уравнений и неравенств. Равносильность уравнений, неравенств и систем.

2. Основные приемы решения систем уравнений. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных.

2.1. Основные приемы решения систем уравнений. Решение систем уравнений с двумя неизвестными (простейшие типы). Решение систем неравенств с одной переменной.

3. Метод интервалов. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

3.1. Метод интервалов. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

### Раздел 5. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей

1. Элементы комбинаторики. Основные понятия комбинаторики. Формулы числа перестановок, размещений, сочетаний.

1.1. Элементы комбинаторики. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

2. Элементы теории вероятностей. Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. Понятие о независимости событий. Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины.

Понятие о законе больших чисел. 3. Элементы математической статистики. Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое значение, медиана.

2.1. Элементы математической статистики. Решение практических задач с применением вероятностных методов.

История развития комбинаторики, теории вероятностей и статистики и их роль в различных сферах человеческой жизнедеятельности

### Раздел 6. Геометрия

1. Прямые и плоскости в пространстве. Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). Понятие об аксиоматическом способе построения геометрии. Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Угол между прямой и плоскостью.

Расстояние от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми.

Параллельное проектирование. Ортогональное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника. Изображение пространственных фигур. Центральное проектирование.

2. Многогранники. Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы.

Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.

Призма ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

Симметрия в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде.  
 Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная).  
 Сечение многогранников. Построение сечений.  
 3. Тела и поверхности вращения. Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения параллельные основанию.  
 Шар и сфера, их сечения. Эллипс, гипербола, парабола как сечение конуса. Касательная плоскость к сфере. Сфера, вписанная в многогранник, сфера, описанная около многогранника. Цилиндрические и конические поверхности.  
 4. Объемы тел и площадь их поверхности. Объем и его измерение. Интегральная формула объема. Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел.  
 Формулы объема куба, параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.  
 5. Координаты и векторы. Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости.  
 Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Разложение по трем некомпланарным векторам.  
 5.1. Координаты и векторы. Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач.

## 5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Планируемые результаты
<b>Раздел 1. Алгебра</b>				
1. 1	Введение. Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности./Лек/	1	1	ПР 1-8, ЛР 4-5, ЛР 7, ЛР 9, МР 1-4, МР 9
1. 2	1. Числовые и буквенные выражения. /Лек/	1	1	ПР 1-8, ЛР 4-5, ЛР 7, ЛР 9, МР 1-4, МР 9
1. 3	1.1. Арифметические действия над числами/Пр/	1	2	ПР 1-8, ЛР 4-5, ЛР 7, ЛР 9, МР 1-4, МР 9
1. 4	2. Корни. Степени и логарифмы./Лек/	1	2	ПР 1-8, ЛР 4-5, ЛР 7, ЛР 9, МР 1-4, МР 9
1. 5	2.1. Корни. Степени и логарифмы./Пр/	1	2	ПР 1-8, ЛР 4-5, ЛР 7, ЛР 9, МР 1-4, МР 9
1. 6	3. Основы тригонометрии. /Лек/	1	2	ПР 1-8, ЛР 4-5, ЛР 7, ЛР 9, МР 1-4, МР 9
1. 7	3.1. Решение тригонометрических уравнений./Пр/	1	2	ПР 1-8, ЛР 4-5, ЛР 7, ЛР 9, МР 1-4, МР 9
<b>Раздел 2. Функции</b>				
2. 1	1. Функции, их свойства и графики./Лек/	1	2	ПР 1-8, ЛР 4-5, ЛР 7, ЛР 9, МР 1-4, МР 9
2. 2	1.1. Преобразование графика функции./Пр/	1	2	ПР 1-8, ЛР 4-5, ЛР 7, ЛР 9, МР 1-4, МР 9
<b>Раздел 3. Начала математического анализа</b>				
3. 1	1. Последовательности./Пр/	1	2	ПР 1-8, ЛР 4-5, ЛР 7, ЛР 9, МР 1-4, МР 9
3. 2	2. Производная. /Лек/	1	4	ПР 1-8, ЛР 4-5, ЛР 7, ЛР 9, МР 1-4, МР 9

3.3	2.1. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. /Пр/	1	2	ПР 1-8, ЛР 4-5, ЛР 7, ЛР 9, МР 1-4, МР 9
3.4	3. Первообразная и интеграл./Лек/	1	6	ПР 1-8, ЛР 4-5, ЛР 7, ЛР 9, МР 1-4, МР 9
3.5	3.1. Правила вычисления первообразных./Пр/	1	2	ПР 1-8, ЛР 4-5, ЛР 7, ЛР 9, МР 1-4, МР 9
3.6	Контрольная работа/Пр/	1	2	ПР 1-8, ЛР 4-5, ЛР 7, ЛР 9, МР 1-4, МР 9

#### Раздел 4. Уравнения и неравенства

4.1	1. Уравнения, неравенства./Лек/	2	2	ПР 1-8, ЛР 4-5, ЛР 7, ЛР 9, МР 1-4, МР 9
4.2	1.1. Решение иррациональных и тригонометрических уравнений и неравенств./Пр/	2	4	ПР 1-8, ЛР 4-5, ЛР 7, ЛР 9, МР 1-4, МР 9
4.3	2. Основные приемы решения систем уравнений./Лек/	2	2	ПР 1-8, ЛР 4-5, ЛР 7, ЛР 9, МР 1-4, МР 9
4.4	2.1. Решение систем уравнений./Пр/	2	4	ПР 1-8, ЛР 4-5, ЛР 7, ЛР 9, МР 1-4, МР 9
4.5	3. Метод интервалов./Лек/	2	2	ПР 1-8, ЛР 4-5, ЛР 7, ЛР 9, МР 1-4, МР 9
4.6	3.1. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики./Пр/	2	4	ПР 1-8, ЛР 4-5, ЛР 7, ЛР 9, МР 1-4, МР 9

#### Раздел 5. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей

5.1	1. Элементы комбинаторики./Лек/	2	2	ПР 1-8, ЛР 4-5, ЛР 7, ЛР 9, МР 1-4, МР 9
5.2	1.1. Решение комбинаторных задач./Пр/	2	4	ПР 1-8, ЛР 4-5, ЛР 7, ЛР 9, МР 1-4, МР 9
5.3	2. Элементы теории вероятностей./Лек/	2	2	ПР 1-8, ЛР 4-5, ЛР 7, ЛР 9, МР 1-4, МР 9
5.4	3.1. Элементы математической статистики./Пр/	2	2	ПР 1-8, ЛР 4-5, ЛР 7, ЛР 9, МР 1-4, МР 9

#### Раздел 6. Геометрия

6.1	1. Прямые и плоскости в пространстве. /Лек/	2	2	ПР 1-8, ЛР 4-5, ЛР 7, ЛР 9, МР 1-4, МР 9
6.2	2. Многогранники./Лек/	2	2	ПР 1-8, ЛР 4-5, ЛР 7, ЛР 9, МР 1-4, МР 9



6.3	3. Тела и поверхности вращения./Лек/	2	2	ПР 1-8, ЛР 4-5, ЛР 7, ЛР 9, МР 1-4, МР 9
6.4	4. Объемы тел и площадь их поверхности./Лек/	2	2	ПР 1-8, ЛР 4-5, ЛР 7, ЛР 9, МР 1-4, МР 9
6.5	5. Координаты и векторы. /Лек/	2	4	ПР 1-8, ЛР 4-5, ЛР 7, ЛР 9, МР 1-4, МР 9
6.6	5.1. Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач./Пр/	2	4	ПР 1-8, ЛР 4-5, ЛР 7, ЛР 9, МР 1-4, МР 9
6.7	Промежуточная аттестация: экзамен/Эк/	2	10	

## 6. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением об организации текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования, программ высшего образования, программ магистратуры в ФГБОУ ВО НГУАДИ имени А.Д. Крячкова

Порядок и периодичность текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в фонде оценочных средств учебного предмета.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### 7.1. Информационное обеспечение реализации программы

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз
<b>7.1.1. Основная литература</b>				
ЛП.1	Вернер Алексей Леонидович, Карп Александр Поэлевич	Математика: Алгебра и начала математического анализа, геометрия 10 класс (базовый уровень)	Москва: АО "Издательство "Просвещение", 2019	ЭБС

### 7.2. Электронные информационные ресурсы

1	Электронная библиотечная система "Znanium" – Режим доступа: <a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>
2	Электронно-библиотечная система "Юрайт" – Режим доступа: <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
3	Электронная библиотечная система «IPRbooks» – Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
4	Электронная образовательная среда НГУАДИ (ЭИОС) - Режим доступа: <a href="https://portal.nsuada.ru/">https://portal.nsuada.ru/</a>

### 7.3. Перечень программного обеспечения

Windows 7 – операционная система, LibreOffice, PowerPoint Viewer, Kaspersky Endpoint Security 10, 7-Zip x64

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащённая комплектом учебной мебели и мультимедийным оборудованием с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде НГУАДИ.

Материально-техническое обеспечение аудитории обеспечивает возможность достижения обучающимися установленных ФГОС СОО требований к предметным, метапредметным и личностным результатам освоения образовательной программы.

## 9. ТРЕБОВАНИЯ К ПЕДАГОГИЧЕСКИМ РАБОТНИКАМ

Реализация учебного предмета обеспечивается работниками университета относящимися к профессорско-

преподавательском составе и иными педагогическими работниками, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на условиях гражданско-правового договора, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности 10. Архитектура, проектирование, геодезия, топография и дизайн (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее трех лет).

Требования к квалификации. Высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование по направлению подготовки "Образование и педагогика" или в области, соответствующей преподаваемому предмету, без предъявления требований к стажу работы либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению деятельности в образовательном учреждении без предъявления требований к стажу работы.

Педагогические работники, привлекаемые к реализации образовательной программы, должны получать дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации не реже одного раза в три года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АРХИТЕКТУРЫ, ДИЗАЙНА И ИСКУССТВ имени А.Д.Крычкова»  
(НГУАДИ)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации**  
Учебный предмет: Математика  
Специальность: 54.02.01 ДИЗАЙН (ПО ОТРАСЛЯМ). Графический дизайн

Составитель: Гольцова М.Н., преподаватель

Рассмотрен и рекомендован  
для использования в учебном процессе  
на заседании кафедры строительного  
производства  
Протокол от 26.08.2024 № 1  
Зав. кафедрой СП Семикин П.В.

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Фонд оценочных средств (ФОС) включает материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Настоящий ФОС по учебному предмету «Математика» является неотъемлемым приложением к рабочей программе учебного предмета «Математика» (РПД). На данный ФОС распространяются все реквизиты утверждения, представленные в РПД по данному предмету.

### 1. Общая характеристика фонда оценочных средств

Целью текущего контроля (ТК) и промежуточной аттестации (ПА) является контроль освоения запланированных по учебному предмету знаний и умений, направленных на формирование у обучающихся

#### предметных результатов:

Код	Предметный результат	Организация достижения	Оценки достижения результата
ПР 1	сформировать представление о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;	Практические задания по разделам: Раздел 1. Алгебра Раздел 6. Геометрия	Оценка результатов выполнения практических заданий
ПР 2	сформировать представление о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математической теории	Практические задания по разделам: Раздел 1. Алгебра Раздел 4. Уравнения и неравенства	Оценка результатов выполнения практических заданий
ПР 3	владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач	Практические задания по разделу: Раздел 3. Начала математического анализа	Оценка результатов выполнения практических заданий
ПР 4	владение стандартными приемами решения рациональных, иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;	Практические задания по разделам: Раздел 4. Уравнения и неравенства Раздел 6. Геометрия	Оценка результатов выполнения практических заданий
ПР 5	сформировать представления об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;	Практические задания по разделу: Раздел 3. Начала математического анализа	Оценка результатов выполнения практических заданий

ПР 6	владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформировать умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;	Практические задания по разделу: Раздел 6. Геометрия	Оценка результатов выполнения практических заданий
ПР 7	сформировать представление о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;	Практические задания по разделу: Раздел 5. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей	Оценка результатов выполнения практических заданий
ПР 8	владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.	Практические задания по разделу: Раздел 2. Функции	Оценка результатов выполнения практических заданий

**личностных результатов:**

Код	Личностный результат	Организация достижения	Оценки достижения результата
ЛР 4	развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;	Практические задания по разделам: Раздел 1. Алгебра Раздел 3. Начала математического анализа Раздел 5. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей	Оценка результатов выполнения практических заданий
ЛР 5	готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;	РПВ Встреча в рамках проекта «Я горжусь героями» РПВ Региональная научная студенческая конференция «Интеллектуальный потенциал Сибири»	Обсуждение мероприятия РПВ
ЛР 7	готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно	РПВ Региональная научная студенческая конференция «Интеллектуальный	Обсуждение мероприятия РПВ

	полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;	потенциал Сибири»	
ЛР 9	готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;	РПВ Конкурс Талисман Десятилетия науки и технологий РПВ Фестиваль Дни науки НГУАДИ	Обсуждение мероприятий РПВ

#### **метапредметных результатов:**

МР 1 умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

МР 2 умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

МР 3 владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

МР 4 готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

МР 9 владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и осознаний, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач средств для их достижения.

#### ***Регулятивные универсальные учебные действия:***

- умение сознательно организовывать свою познавательную деятельность (от постановки цели до получения и оценки результата);
- способности к самостоятельному приобретению новых знаний и практических умений, умения управлять своей познавательной деятельностью;
- самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель учебной деятельности, выбирать тему проекта;
- выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать из предложенных и искать самостоятельно средства достижения цели;
- составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта);
- работая по плану, сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно;
- в диалоге с преподавателем совершенствовать самостоятельно выработанные критерии оценки.

#### ***Познавательные универсальные учебные действия:***

- умение объяснять явления и процессы социальной действительности с научных позиций; рассматривать их комплексно в контексте сложившихся реалий и возможных перспектив;
- способности анализировать реальные социальные ситуации, выбирать адекватные

способы деятельности и модели поведения в рамках реализуемых основных социальных ролей, свойственных подросткам; умение выполнять познавательные и практические задания, в том числе с использованием проектной деятельности на уроках и в доступной социальной практике, на: использование элементов причинно – следственного анализа;

- исследование несложных реальных связей и зависимостей;
- определение сущностных характеристик изучаемого объекта;
- выбор верных критериев для сравнения, сопоставления, оценки объектов;
- поиск и извлечение нужной информации по заданной теме и адаптированных источниках различного типа;

- подкрепление изученных положений конкретными примерами; оценку своих учебных достижений, поведения, черт своей личности с учетом мнения других людей, в том числе для корректировки собственного поведения в окружающей среде;

- выполнение в повседневной жизни этических и правовых норм; определение собственного отношения к явлениям современной жизни, формулирование своей точки зрения

#### ***Коммуникативные универсальные учебные действия:***

- понимать намерения других, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения;
- овладение различными видами публичных выступлений (высказывания, монолог, дискуссия) и следование этическим нормам и правилам ведения диалога;
- умение взаимодействовать в ходе выполнения групповой работы, вести диалог, участвовать в дискуссии, аргументировать собственную точку зрения;
- умение адекватно использовать речевые средства для эффективного решения разнообразных коммуникативных задач

## **2. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**

### **2.1. Контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля**

#### **Раздел 1. Алгебра**

##### **1.1. Числовые и буквенные выражения.**

1. Найти число, 175% которого составляют 78,75.
2. Вычислить:

$$1) \frac{\left( 28 : 1 \frac{3}{4} + 7 \frac{1}{3} : 22 + 1 \frac{2}{3} \cdot 9 \frac{3}{4} + 14 : 1 \frac{1}{2} \right) \cdot 3 \frac{1}{7}}{10 \frac{1}{2} - 9 \frac{3}{4}};$$

$$2) \left( \frac{1}{2} - 0,375 \right) : 0,125 + \left( \frac{5}{6} - \frac{7}{12} \right) : (0,358 - 0,108)$$

##### **1.1. Корни. Степени и логарифмы.**

2. Вычислить:

$$1) \sqrt{63} \cdot \sqrt{28}$$

$$2) \sqrt{20} \cdot \sqrt{5};$$

$$3) \sqrt{50} : \sqrt{8}$$

$$4) \sqrt{12} : \sqrt{27}.$$

3. Сравнить числовые значения выражений:

$$1) \sqrt{3,9} + \sqrt{8} \text{ и } \sqrt{1,1} + \sqrt{17}$$

$$2) \sqrt{11} - \sqrt{2,1} \text{ и } \sqrt{10} - \sqrt{3,1}$$

Упростить выражение:

$$1) \frac{m^{\sqrt{3}} \cdot n^{\sqrt{3}}}{(mn)^{2+\sqrt{3}}}$$

$$2) \frac{x^{\sqrt{7}} \cdot y^{\sqrt{7}+1}}{(xy)^{\sqrt{7}}}$$

$$3) (a^{\sqrt{2}} - b^{\sqrt{3}})(a^{\sqrt{2}} + b^{\sqrt{3}})$$

$$4) \left(2a^{-0,5} - \frac{1}{3}b^{-\sqrt{3}}\right) \left(\frac{1}{3}b^{-\sqrt{3}} + 2a^{-0,5}\right)$$

4. Упростить выражение:

$$1) \frac{a^{\frac{3}{2}}}{\sqrt{a} + \sqrt{b}} - \frac{ab^{\frac{1}{2}}}{\sqrt{b} - \sqrt{a}} - \frac{2a^2}{a-b}$$

$$2) \frac{3xy - y^2}{x-y} - \frac{y\sqrt{y}}{\sqrt{x} - \sqrt{y}} - \frac{y\sqrt{x}}{\sqrt{x} + \sqrt{y}}$$

$$3) \frac{1}{+\sqrt[3]{b}} - \frac{\sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{b}}{a^{\frac{2}{3}} - \sqrt[3]{ab} + b^{\frac{2}{3}}}$$

$$4) \frac{\sqrt[3]{a^2} - \sqrt[3]{b^2}}{\sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{b}} - \frac{a-b}{a^{\frac{2}{3}} + \sqrt[3]{ab} + b^{\frac{2}{3}}}$$

5. Вычислить:

$$1) \sqrt[3]{-125} + \frac{1}{8} \sqrt[6]{64}$$

$$2) \sqrt[5]{32} - 0,5 \sqrt[3]{-216}$$

$$3) -\frac{1}{3} \sqrt[4]{81} + \sqrt[4]{625}$$

$$4) \sqrt[3]{-1000} - \frac{1}{4} \sqrt[4]{256}$$

$$5) \sqrt[5]{\frac{1}{243}} + \sqrt[3]{-0,001} - \sqrt[4]{0,0016}$$

6. Упростить выражение:

$$1) \sqrt[5]{a^6 b^7} : \sqrt[5]{ab^2}; \quad 2) \sqrt[3]{81x^4 y} : \sqrt[3]{3xy};$$

$$3) \sqrt[3]{\frac{3x}{y^2}} : \sqrt[3]{\frac{y}{9x^2}}; \quad 4) \sqrt[4]{\frac{2b}{a^3}} : \sqrt[4]{\frac{a}{8b^3}}.$$

7. Вычислить:

$$1) \frac{\sqrt{3} \cdot \sqrt[3]{9}}{\sqrt[6]{3}}; \quad 2) \frac{\sqrt[3]{7} \cdot \sqrt[4]{343}}{\sqrt[12]{7}}; \quad 3) (\sqrt[3]{9} + \sqrt[3]{6} + \sqrt[3]{4})(\sqrt[3]{3} - \sqrt[3]{2}).$$

8. Упростить выражение:

$$1) \frac{\sqrt{a} - \sqrt{b}}{\sqrt[4]{a} - \sqrt[4]{b}} - \frac{\sqrt{a} + \sqrt[4]{ab}}{\sqrt[4]{a} + \sqrt[4]{b}}; \quad 2) \frac{a-b}{\sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{b}} - \frac{a+b}{\sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{b}};$$

$$3) \left( \frac{a+b}{\sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{b}} - \sqrt[3]{ab} \right) : (\sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{b})^2.$$

9. Вычислить:

$$1) 2^{\sqrt{5}} \cdot 2^{-\sqrt{5}}; \quad 2) 3^{2\sqrt{2}} : 9^{\sqrt{2}}; \quad 3) (5^{\sqrt{3}})^{\sqrt{3}}; \quad 4) ((0,5)^{\sqrt{2}})^{\sqrt{8}}$$

10. Вычислить:

$$1) \left( 2^{\frac{5}{3}} \cdot 3^{-\frac{1}{3}} - 3^{\frac{5}{3}} \cdot 2^{-\frac{1}{3}} \right) \sqrt[3]{6}; \quad 2) \left( 5^{\frac{1}{4}} : 2^{\frac{3}{4}} - 2^{\frac{1}{4}} : 5^{\frac{3}{4}} \right) \sqrt[4]{1000}.$$

11. Решить уравнение:

$$1) \log_2 (x-5) + \log_2 (x+2) = 3 \quad 2) (x + \sqrt{3}) + \lg (x - \sqrt{3}) = 0$$

12. Решить уравнение:



$$1) \quad (x - 1) - \lg (2x - 11) = \lg 2 \qquad 2) \quad \log_3 (x^3 - x) - \log_3 x = \log_3 3$$

13. Решить уравнение:

$$1) \quad \log_3 (5x + 3) = \log_3 (7x + 5)$$

14. Решить уравнение:

$$1) \quad \log_7 (x - 1) \log_7 x = \log_7 x \quad 2) \quad \log_2 (3x + 1) \log_3 x = 2 \log_2 (3x + 1)$$

15. Решить уравнение:

$$1) \quad \begin{cases} \lg x - \lg y = 2, \\ x - 10y = 900; \end{cases}$$

16. Решить уравнение:

$$1) \quad \log_5 x^2 = 0 \qquad 2) \quad \log_3 x^3 = 0$$

17. Решить неравенство:

$$1) \quad y = \lg (3x - 2) \qquad 2) \quad y = \log_{\frac{1}{2}} (x^2 - 2)$$

18. Решить неравенство:

$$1) \quad \log_3 (x + 2) < 3 \quad 2) \quad \log_3 (x + 1) < -2$$

19. Решить неравенство:

$$1) \quad \lg x > \lg 8 + 1 \qquad 2) \quad \log_2 (x - 4) < 1$$

20. Решить неравенство:

$$1) \quad \log_{15} (x - 3) + \log_{15} (x - 5) < 1$$

21. Найти область определения функции:

$$1) \quad 1) \quad y = \log_5 (x^2 - 4x + 3) \quad 2) \quad y = \sqrt{\lg x + \lg (x + 2)}$$

22. Найти область определения функции:

$$1) \quad \log_5 \frac{3x-2}{x^2+1} > 0 \quad 2) \quad \lg (3x - 4) < \lg (2x + 1)$$

### 3. Основы тригонометрии. Тригонометрические уравнения и неравенства. Простейшие тригонометрические уравнения.

23. Решить уравнение

$$1) \quad 2 \cos^2 x - \sin x + 1 = 0 \qquad 2) \quad 4 \sin^2 x - \cos x - 1 = 0$$

24. Решить уравнение

$$1) \quad 1 + 7 \cos^2 x = 3 \sin 2x; \qquad 2) \quad \cos 2x + \cos^2 x + \sin x \cos x = 0;$$

25. Решить уравнение

$$1) \quad \sqrt{3} \cos x + \sin x = 0 \qquad 2) \quad \sin x = 2 \cos x$$

26. Решить уравнение

$$1) \quad \sin x - \cos x = 1 \qquad 2) \quad \sqrt{3} \sin x + \cos x = 2$$

27. Решить уравнение

$$1) \quad \cos x = \cos 3x \qquad 2) \quad \sin 2x = \cos 3x$$

28. Решить уравнение

$$1) \quad \cos 3x - \cos 5x = \sin 4x; \quad 2) \quad \cos x + \cos 3x = 4 \cos 2x$$

29. Решить уравнение

$$1) \quad \sqrt{3} \sin x \cos x = \sin^2 x \quad 2) \quad \sin 4x + \sin^2 2x = 0$$

30. Решить уравнение

$$1) \quad \cos x \cos 2x = \sin x \sin 2x \quad 2) \quad \sin 3x = \sin 2x \cos x$$

31. Доказать тождество:

$$1) \quad (1 - \cos \alpha) (1 + \cos \alpha) = \sin^2 \alpha;$$

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

$$3) \quad \frac{1}{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha} + \sin^2 \alpha = 1$$

32. Упростить выражение и найти его значение:

$$1) \quad \frac{\sin^2 \alpha - 1}{1 - \cos^2 \alpha} \quad \text{при } \alpha = \frac{\pi}{4}$$

$$2) \quad \frac{1}{\cos^2 \alpha} - 1 \quad \text{при } \alpha = \frac{\pi}{3}$$

33. Упростить выражение:

$$1) \quad (1 + \operatorname{tg}^2 \alpha) \cos^2 \alpha - 1$$

$$2) \quad 1 + \operatorname{tg}^2 \alpha + \frac{1}{\sin^2 \alpha}$$

34. Доказать тождество:

$$1) \quad (1 - \cos 2\alpha) (1 + \cos 2\alpha) = \sin^2 2\alpha$$

$$2) \quad \cos^4 \alpha - \sin^4 \alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$$

$$3) \quad \frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha} + \frac{1 + \cos \alpha}{\sin \alpha} = \frac{2}{\sin \alpha}$$

$$4) \quad \frac{1}{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha} + \frac{1}{1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha} = 1$$

35. Решить неравенство:

$$1) \quad \cos x \geq \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$2) \quad \cos x > -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

36. Решить неравенство:

$$1) \quad \cos x \leq \sqrt{3}$$

$$2) \quad \cos x \geq 1$$

37. Решить неравенство:

$$1) \quad \sin x > \frac{1}{2}$$

$$2) \quad \sin x \leq -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

38. Решить неравенство:

$$1) \quad \sin x \geq -\sqrt{2}$$

$$2) \quad \sin x \leq -1$$

39. Вычислить:

- 1)  $\operatorname{tg} \pi + \cos \pi$ ;      2)  $\operatorname{tg} 0^\circ - \operatorname{tg} 180^\circ$ ;  
 3)  $\operatorname{tg} \pi + \sin \pi$ ;      4)  $\cos \pi - \operatorname{tg} 2\pi$ .

40. Может ли  $\sin a$  или  $\cos a$  быть равными:

- 1) 0,049      2)  $-\sqrt{2}$

41. Найти значение выражения:

- 1)  $\sin \frac{\pi}{4} \cos \frac{\pi}{4} - \sin \frac{\pi}{3} \cos \frac{\pi}{6}$       2)  $\left( \operatorname{tg} \frac{\pi}{4} - \operatorname{ctg} \frac{\pi}{3} \right) \left( \operatorname{ctg} \frac{\pi}{4} + \operatorname{tg} \frac{\pi}{6} \right)$

## Раздел 2. Функции

### 1.1. Функции, их свойства и графики. Преобразование графика функции.

42. Построить график функции, указать ее область определения и множество значений. Выяснить является ли функция возрастающей (убывающей), является ли функция ограниченной, принимает ли она наибольшее (наименьшее) значение:

$$y = -(x - 2)^3 - 1$$

43. В одной системе координат построить графики функций, находя сначала их области определения и множества значений:

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

44. Найти координаты точки пересечения графиков функций:

$$y = \sqrt[5]{x} \text{ и } y = x^{\frac{3}{5}}$$

45. Изобразить схематически график функции:

$$1) y = 0,4^x; \quad 2) y = (\sqrt{2})^x; \quad 3) y = \left( \frac{1}{\sqrt{2}} \right)^x; \quad 4) y = (\sqrt{3})^x.$$

46. Сравнить с единицей

- 1)  $(0,1)^{\sqrt{2}}$       2)  $\pi^{-2,7}$

47. Решить графически неравенство:

- 1)  $\left( \frac{1}{3} \right)^x > 1$       2)  $5^x > 5$

48. Построить график функции:

- 1)  $y = 3^x - 2$       2)  $y = 2^{x+1}$

49. Выяснить, является ли положительным или отрицательным число:

- 1)  $\log_3 4,5$       2)  $\log_5 25,3$

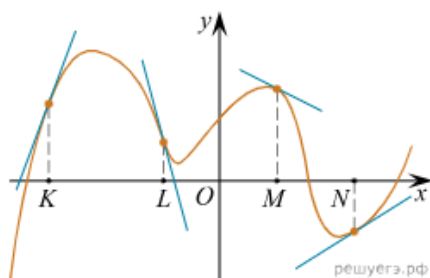
50. Изобразить схематически график функции:

- 1)  $y = \lg x$       2)  $y = \log_{0,4} x$

## Раздел 3. Начала математического анализа

### 2.1. Производная. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.

51. На рисунке изображён график функции, к которому проведены касательные в четырёх точках.



Ниже указаны значения производной в данных точках. Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждой точке значение производной в ней.

#### ТОЧКИ

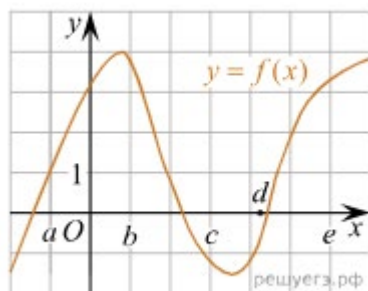
- А) К
- Б) L
- В) М
- Г) N

#### ЗНАЧЕНИЯ ПРОИЗВОДНОЙ

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

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

52. На рисунке изображён график функции  $y = f(x)$ . Точки  $a, b, c, d$  и  $e$  задают на оси  $Ox$  интервалы. Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу характеристику функции или её производной.



#### ИНТЕРВАЛЫ ВРЕМЕНИ

- А)  $(a; b)$
- Б)  $(b; c)$
- В)  $(c; d)$
- Г)  $(d; e)$

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 1) Значения функции положительны в каждой точке интервала.
- 2) Значения производной функции положительны в каждой точке интервала.
- 3) Значения функции отрицательны в каждой точке интервала.
- 4) Значения производной функции отрицательны в каждой точке интервала.

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

## Раздел 4. Уравнения и неравенства

### 1.1. Уравнения, неравенства. Решение иррациональных и тригонометрических уравнений и неравенств. Равносильность уравнений, неравенств и систем.

52. Решить уравнения:

$$1) \frac{3}{x+3} - \frac{2}{x-3} = \frac{4}{x^2-9}; \quad 2) \frac{5}{x-2} + \frac{2}{x-4} = \frac{11}{x^2-6x+8}.$$

$$1) x^4 - 11x^2 + 30 = 0; \quad 2) 2x^4 - 5x^2 + 2 = 0.$$

53. Решить неравенства

$$1) x + 8 > 4 - 3x; \quad 2) 3x + 1 - 2(3 + x) < 4x + 1.$$

$$1) \frac{x^2-9}{x^2-4} < 0; \quad 2) (2x^2+3)(x+4)^3 > 0.$$

### 2.1. Основные приемы решения систем уравнений. Решение систем уравнений с двумя неизвестными (простейшие типы). Решение систем неравенств с одной переменной.

54. Решить систему уравнений

$$\begin{array}{ll} 1) \begin{cases} 2x - y = 1, \\ 5^{x+y} = 25; \end{cases} & 2) \begin{cases} x + y = 1, \\ 2^{x-y} = 8; \end{cases} \\ 3) \begin{cases} 4^x \cdot 2^y = 32, \\ 3^{8x+1} = 3^{3y}; \end{cases} & 4) \begin{cases} 3^{3x-2y} = 81, \\ 3^{6x} \cdot 3^y = 27. \end{cases} \end{array}$$

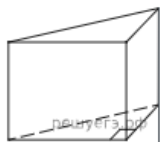
55. Решить систему

$$\begin{array}{ll} 1) \begin{cases} 5^x - 5^y = 100, \\ 5^{x-1} + 5^{y-1} = 30; \end{cases} & 2) \begin{cases} 16^y - 16^x = 24, \\ 16^{x+y} = 256; \end{cases} \\ 3) \begin{cases} 5^{2x+1} > 625, \\ 11^{6x^2-10x} = 11^{9x-15}; \end{cases} & 4) \begin{cases} 0,3^{10x^2-47x} = 0,3^{-10x-7}, \\ 3,7^{x^2} = 3,7^{0,04}. \end{cases} \end{array}$$

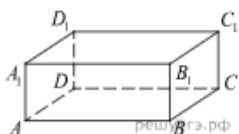
## Раздел 6. Геометрия

### Многогранники. Вершины, ребра, грани многогранника.

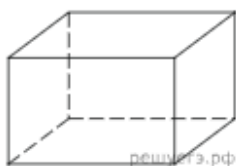
56. В основании прямой призмы лежит прямоугольный треугольник, один из катетов которого равен 2, а гипотенуза равна  $\sqrt{53}$ . Найдите объем призмы, если её высота равна 3.



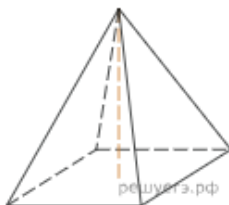
57. В прямоугольном параллелепипеде  $ABCA_1B_1C_1D_1$  рёбра  $AB$ ,  $BC$  и диагональ боковой грани  $BC_1$  равны соответственно 7, 3 и  $3\sqrt{5}$ . Найдите объем параллелепипеда  $ABCA_1B_1C_1D_1$ .



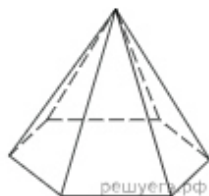
58. Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 1, 2. Объем параллелепипеда равен 6. Найдите площадь его поверхности.



59. Найдите объем правильной четырехугольной пирамиды, сторона основания которой равна 4, а боковое ребро равно  $\sqrt{17}$ .

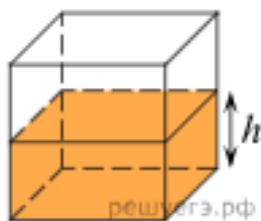


60. Стороны основания правильной шестиугольной пирамиды равны 10, боковые ребра равны 13. Найдите площадь боковой поверхности этой пирамиды.

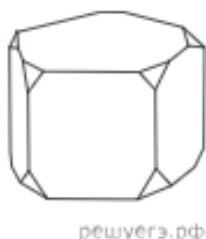


**Тема 11.2. Правильные многогранники: понятие правильного многогранника, правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб.**

61. Вода в сосуде, имеющем форму правильной четырехугольной призмы, находится на уровне  $h = 10$  см. На каком уровне окажется вода, если её перелить в другой сосуд, имеющий форму правильной четырехугольной призмы, у которого сторона основания вдвое меньше, чем у данного? Ответ дайте в сантиметрах.



62. От деревянной правильной пятиугольной призмы отпилили все её вершины (см. рис.). Сколько граней у получившегося многогранника (невидимые рёбра на рисунке не изображены)?



63. Пирамида Снофру имеет форму правильной четырёхугольной пирамиды, сторона основания которой равна 220 м, а высота — 104 м. Сторона основания точной музейной копии этой пирамиды равна 44 см. Найдите высоту музейной копии. Ответ дайте в сантиметрах.

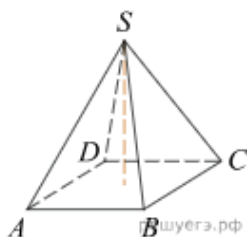


64. Пирамида Снофру имеет форму правильной четырёхугольной пирамиды, сторона основания которой равна 220 м, а высота — 104 м. Сторона основания точной музейной копии этой пирамиды равна 44 см. Найдите высоту музейной копии. Ответ дайте в сантиметрах.

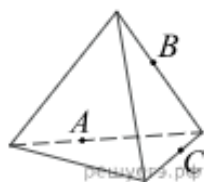


#### Тема 11.4. Вычисление элементов многогранников

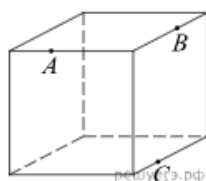
65. Основанием пирамиды является прямоугольник со сторонами 4 и 5. Ее объем равен 80. Найдите высоту этой пирамиды.



66. Плоскость, проходящая через точки A, B и C (см. рис.), разбивает тетраэдр на два многогранника. Сколько рёбер у получившегося многогранника с бóльшим числом вершин?



67. Плоскость, проходящая через три точки A, B и C, разбивает куб на два многогранника. Сколько граней у многогранника, у которого больше граней?

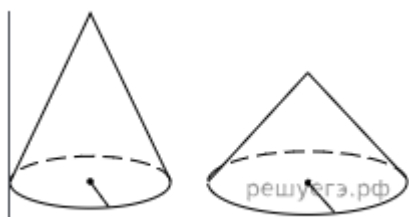


**Тема 12.1. Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности.**

68. Объём конуса равен  $50\pi$ , а его высота равна 6. Найдите радиус основания конуса.



69. Даны два конуса. Радиус основания и высота первого конуса равны соответственно 9 и 2, а второго — 3 и 3. Во сколько раз объём первого конуса больше объёма второго?

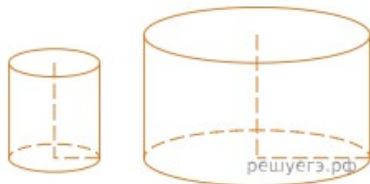


**Тела и поверхности вращения. Цилиндр и конус. Усеченный конус.**

70. Даны две кружки цилиндрической формы. Первая кружка в полтора раза ниже второй, а вторая вдвое шире первой. Во сколько раз объём второй кружки больше объёма первой?



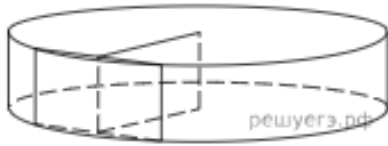
71. Даны два цилиндра. Радиус основания и высота первого равны соответственно 2 и 6, а второго — 6 и 7. Во сколько раз объём второго цилиндра больше объёма первого?



**Тема 12.7. Сечения цилиндра**

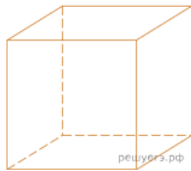
72. Радиус основания цилиндра равен 26, а его образующая равна 9. Сечение, параллельное оси цилиндра, удалено от неё на расстояние, равное 24. Найдите площадь этого сечения.



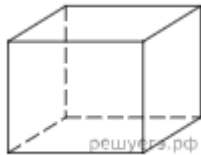


**4. Объемы тел и площадь их поверхности. Объем и его измерение.**

73. Аквариум имеет форму куба со стороной 40 см. Сколько литров составляет объём аквариума? В одном литре 1000 кубических сантиметров.



74. Аквариум имеет форму прямоугольного параллелепипеда с размерами 60 см  $\times$  20 см  $\times$  50 см. Сколько литров составляет объём аквариума? В одном литре 1000 кубических сантиметров.



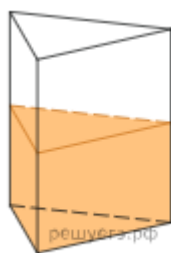
75. В бак, имеющий форму правильной четырёхугольной призмы со стороной основания, равной 20 см, налита жидкость. Для того чтобы измерить объём детали сложной формы, её полностью погружают в эту жидкость. Найдите объём детали, если уровень жидкости в баке поднялся на 20 см. Ответ дайте в кубических сантиметрах.



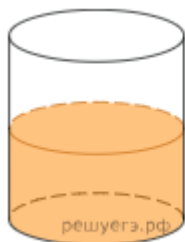
76. В бак, имеющий форму прямой призмы, налита 12 л воды. После полного погружения в воду детали, уровень воды в баке поднялся в 1,5 раза. Найдите объём детали. Ответ дайте в кубических сантиметрах, зная, что в одном литре 1000 кубических сантиметров.



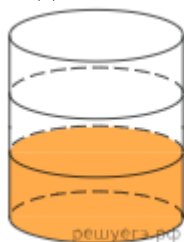
77. В сосуд, имеющий форму правильной треугольной призмы, налили 2300 см<sup>3</sup> воды и погружили в воду деталь. При этом уровень воды поднялся с отметки 25 см до отметки 27 см. Найдите объём детали. Ответ выразите в см<sup>3</sup>.



78. В цилиндрический сосуд налили  $2000 \text{ см}^3$  воды. Уровень воды при этом достигает высоты  $12 \text{ см}$ . В жидкость полностью погрузили деталь. При этом уровень жидкости в сосуде поднялся на  $9 \text{ см}$ . Чему равен объем детали? Ответ выразите в  $\text{см}^3$ .

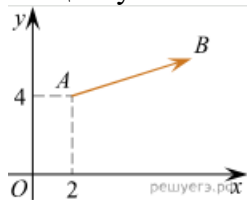


79. В бак цилиндрической формы, площадь основания которого равна  $80$  квадратным сантиметрам, налита жидкость. Чтобы измерить объем детали сложной формы, её полностью погружают в эту жидкость. Найдите объем детали, если после её погружения уровень жидкости в баке поднялся на  $10 \text{ см}$ . Ответ дайте в кубических сантиметрах.

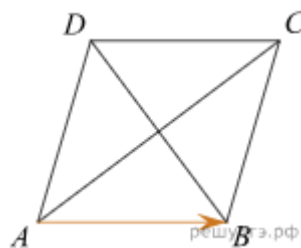


**Координаты и векторы. Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач.**

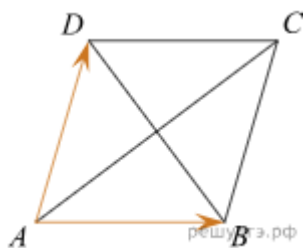
80. Вектор  $\overrightarrow{AB}$  с началом в точке  $A(2; 4)$  имеет координаты  $(6; 2)$ . Найдите абсциссу точки  $B$ .



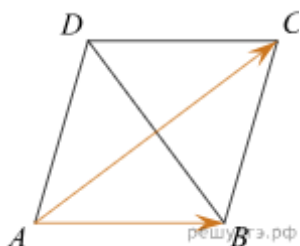
81. Найдите длину вектора. Диагонали ромба  $ABCD$  равны  $12$  и  $16$ . Найдите длину вектора  $\overrightarrow{AB}$ .



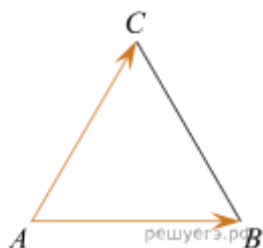
82. Найдите длину вектора. Диагонали изображенного на рисунке ромба  $ABCD$  равны  $12$  и  $16$ . Найдите длину векторов  $\overrightarrow{AB}$  и  $\overrightarrow{AD}$  с началом в точке  $A$ .



83. Найдите длину вектора. Диагонали ромба ABCD равны 12 и 16. Найдите длину вектора  $\vec{AB} - \vec{AC}$ .

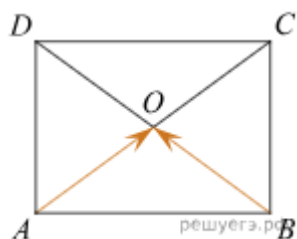


84. Найдите длину вектора. Стороны правильного треугольника ABC равны  $2\sqrt{3}$ .

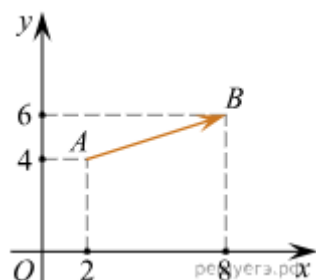


85. Найдите длину вектора. Найдите длину вектора  $\vec{a}$  (6; 8). Две стороны изображенного на рисунке прямоугольника ABCD равны 6 и 8. Диагонали пересекаются в точке O.

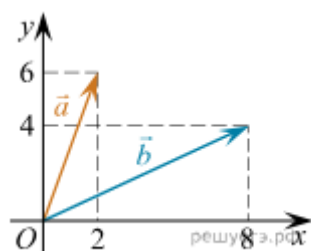
86. Найдите длину суммы векторов  $\vec{AO}$  и  $\vec{BO}$ . Две стороны изображенного на рисунке прямоугольника ABCD равны 6 и 8. Диагонали пересекаются в точке O.



87. Найдите квадрат длины вектора  $\vec{AB}$ .



88. Найдите сумму координат векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$



### Критерии оценивания выполнения письменных практических заданий

Оценка 5 – «отлично» выставляется, если обучающийся демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме практической работы, определяет взаимосвязи между показателями задачи, дает правильный алгоритм решения, самостоятельно делает необходимые выводы и обобщения по результатам расчетов, дает четкие ответы на вопросы.

Оценка 4 – «хорошо» ставится, если обучающийся демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности в алгоритме при решении заданий, дает не совсем полный ответ на вопросы.

Оценка 3 – «удовлетворительно» ставится, если обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя, выбор алгоритма решения задания возможен при наводящих вопросах преподавателя.

Оценка 2 – «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся дает неверную оценку ситуации, неправильно выбирает алгоритм действий, не дает правильный ответ на контрольные вопросы, не выполняет задание.

### Критерии оценивания устных ответов

Характеристика ответа	Оценка по вопросу
Дан полный, развернутый ответ на вопрос, показана совокупность осознанных знаний по учебному предмету, доказательно раскрыты основные положения; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием методической терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	5
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	4
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	3
Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Отсутствуют конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции	2

ответа студента.	
------------------	--

### 3. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена\*. Экзамен проводится в виде ответов на вопросы – тестирования. Максимальное количество вопросов в одном варианте теста 20.

\*Не сдавать экзамен (получить «автомат») имеют право обучающиеся, выполнившие программу по учебному предмету «Математика» в полном объеме и в установленные сроки, имеющие среднее арифметическое всех оценок не менее 4,7.

Предметом оценки на экзамене являются умения и знания. Контроль и оценка осуществляются с использованием следующих форм и методов: *Итоговое тестирование в электронной образовательной среде «ЭИОС НГУАДИ».*

При оценивании используется 5-балльная система.

#### Критерии выставления оценки ПА:

Оценка (ПА)	Оценки текущего контроля	Оценка тестирования
5	Все работы сданы среднее арифметическое всех оценок не менее 4,6 балла	«4» или «5»
4	Все работы сданы среднее арифметическое всех оценок от 3,6	«3», «4» и «5»
3	Не сданы 2 работы среднее арифметическое всех оценок от 2,6 до 3,6 балла	«3»
2	Не сданы более 2-х работ среднее арифметическое всех оценок менее 2,6 балла	«2»

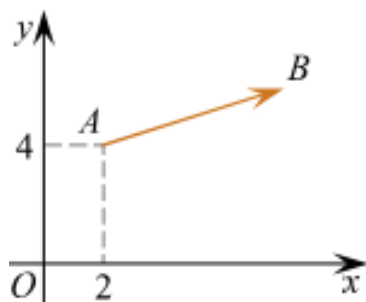
#### Критерии оценивания тестирования

Оценка	Количество правильных ответов на вопросы
5	17 -20
4	13 -16
3	10-12
2	0-9

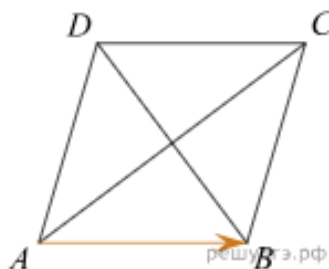
#### Банк тестовых заданий.

##### Тема 1. Векторы.

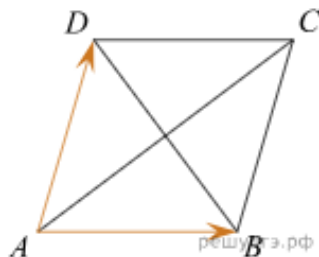
1. Вектор  $\overrightarrow{AB}$  с началом в точке  $A(2; 4)$  имеет координаты  $(6; 2)$ . Найдите абсциссу точки  $B$ .



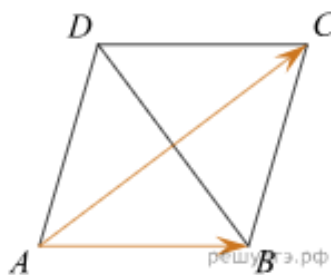
2. Диагонали ромба  $ABCD$  равны 12 и 16. Найдите длину вектора  $\overrightarrow{AB}$ .



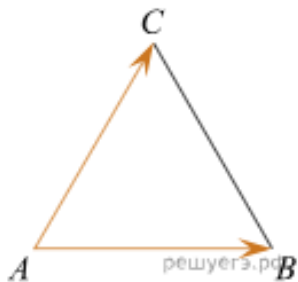
3. Диагонали изображенного на рисунке ромба  $ABCD$  равны 12 и 16. Найдите длину векторов  $\overrightarrow{AB}$  и  $\overrightarrow{AD}$  с началом в точке  $A$ .



4. Диагонали ромба  $ABCD$  равны 12 и 16. Найдите длину вектора  $\overrightarrow{AB-AC}$ .

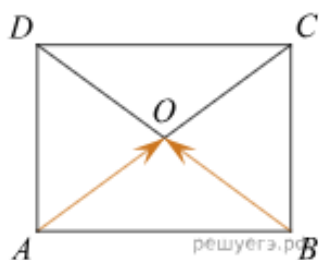


5. Стороны правильного треугольника  $ABC$  равны  $2\sqrt{3}$ . Найдите длину вектора.

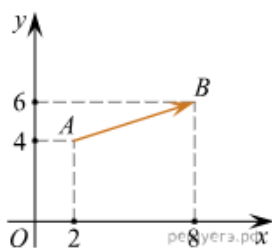


6. Найдите длину вектора  $\mathbf{a} (6; 8)$ .

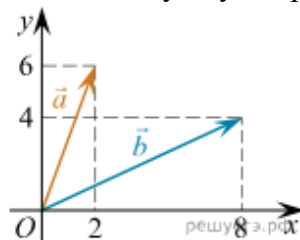
7. Найдите длину суммы векторов  $\overrightarrow{AO}$  и  $\overrightarrow{BO}$ . Две стороны изображенного на рисунке прямоугольника  $ABCD$  равны 6 и 8. Диагонали пересекаются в точке  $O$ .



8. Найдите квадрат длины вектора  $\overrightarrow{AB}$ .



9. Найдите сумму координат векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ .



## Тема 2. Преобразование выражений.

10. Количество теплоты. Количество теплоты (в джоулях), полученное однородным

телом при нагревании, вычисляется по формуле  $Q = cm(t_2 - t_1)$ , где  $c$  — удельная

теплоемкость в  $\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$ ,  $m$  — масса тела (в кг),  $t_1$  — начальная температура тела (в кельвинах), а  $t_2$  — конечная температура тела (в кельвинах). Пользуясь этой формулой,

найдите  $Q$  (в джоулях), если  $t_2 = 366 \text{ К}$ ,  $c = 500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$ ,  $m = 4 \text{ кг}$  и  $t_1 = 359 \text{ К}$ .

11. Площадь параллелограмма. Площадь параллелограмма  $S$  (в  $\text{м}^2$ ) можно вычислить по формуле  $S = a \cdot b \cdot \sin \alpha$ , где  $a, b$  — стороны параллелограмма (в метрах). Пользуясь этой формулой, найдите площадь параллелограмма, если его стороны 10 м и 12 м и  $\sin \alpha = 0,5$ .

12. Площадь треугольника. Площадь треугольника можно вычислить по формуле  $S = a \cdot b \cdot \sin \alpha$ , где  $a, b, c$  — длины сторон треугольника,  $r$  — радиус вписанной окружности. Вычислите длину стороны  $c$ , если  $S = 24$ ,  $a = 8$ ,  $b = 6$ ,  $r = 2$ .

13. Площадь треугольника можно вычислить по формуле  $S = \frac{abc}{4R}$ , где  $a, b$  и  $c$  — стороны треугольника, а  $R$  — радиус окружности, описанной около этого треугольника.

Пользуясь этой формулой, найдите площадь  $S$ , если  $a = 10$ ,  $b = 9$ ,  $c = 17$  и  $R = \frac{85}{8}$ .

14. Площадь треугольника вычисляется по формуле  $S = \frac{1}{2}bc \sin \alpha$ , где  $b$  и  $c$  — две стороны треугольника, а  $\alpha$  — угол между ними. Пользуясь этой формулой, найдите

$$\sin \alpha = \frac{1}{3}.$$

площадь  $S$ , если  $b = 16$ ,  $c = 9$  и

**15.** В фирме «Родник» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле  $C = 6000 + 4100 \cdot n$ , где  $n$  — число колец, установленных при рытье колодца. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 5 колец.

**16.** Преобразование выражений. Длину окружности  $l$  можно вычислить по формуле  $l = 2\pi R$ , где  $R$  — радиус окружности (в метрах). Пользуясь этой формулой, найдите радиус окружности, если ее длина равна 78 м. (Считать  $\pi=3$ ).

**17.** Преобразование выражений. Радиус описанной около треугольника окружности можно найти по формуле  $R = \frac{a}{2 \sin \alpha}$ , где  $a$  — сторона треугольника,  $\alpha$  — противолежащий этой стороне угол, а  $R$  — радиус описанной около этого треугольника окружности. Пользуясь этой формулой, найдите  $\sin \alpha$  если  $a=0,6$ , а  $R=0,75$ .

**18.** Преобразование выражений. Энергия заряженного конденсатора  $W$  (в Дж) вычисляется по формуле  $W = \frac{q^2}{2C}$ , где  $C$  — емкость конденсатора (в Ф), а  $q$  — заряд на одной обкладке конденсатора (в Кл). Найдите  $W$  (в Дж), если  $C=5 \cdot 10^{-4}$  Ф и  $q = 0,009$  Кл.

**19.** Радиус вписанной в прямоугольный треугольник окружности. 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  $a=6$ .

**20.** Среднее геометрическое. Среднее геометрическое трех чисел  $a$ ,  $b$ , и  $c$  вычисляется по формуле  $g = \sqrt[3]{abc}$ . Вычислите среднее геометрическое чисел 12, 18, 27.

### Тема 3. Размеры и единицы измерения.

**21.** Установите соответствие между величинами и их возможными значениями.

- |  |                |
|--|----------------|
| 1. Время обращения Земли вокруг Солнца                 | A. 365 суток   |
| 2. Длительность полнометражного художественного фильма | B. 0,1 секунды |
| 3. Длительность звучания одной песни                   | C. 105 минут   |
| 4. Продолжительность вспышки фотоаппарата              | D. 3,5 минуты  |

**22.** Установите соответствие между величинами и их возможными значениями.

- |  |                             |
|--|-----------------------------|
| 1. Длительность прямого авиаперелета Москва – Гавана | мультипликационного сериала |
| 2. Бронзовый норматив ГТО по бегу                    | A. 60190 суток              |
| 3. Время одного оборота Нептуна вокруг Солнца        | B. 13 часов                 |
| 4. Длительность эпизода                              | C. 22 минуты                |
|  | D. 14,6 секунды             |

**23.** Установите соответствие между величинами и их возможными значениями.

- |  |           |
|--|-----------|
| 1. Высота футбольных ворот стадиона «Динамо» | A. 540 м  |
| 2. Высота собаки (овчарки) в холке           | B. 244 см |
| 3. Высота Останкинской башни                 | C. 65 см  |
| 4. Длина Невы                                | D. 74 км  |

**24.** Установите соответствие между величинами и их возможными значениями.

- |                   |                               |
|-------------------|-------------------------------|
| 1. Длина песчинки | 2. Длина указательного пальца |
|-------------------|-------------------------------|



- |                                   |           |
|-----------------------------------|-----------|
| 3. Радиус Земли                   | B. 350 м  |
| 4. Длина одного круга на стадионе | C. 8 см   |
| A. 6400 км                        | D. 0,1 мм |

**25. Установите соответствие между величинами и их возможными значениями.**

- |                           |            |
|---------------------------|------------|
| 1. Диаметр монеты         | A. 5 м     |
| 2. Рост жирафа            | B. 8 см    |
| 3. Высота Эйфелевой башни | C. 324 м   |
| 4. Радиус Земли           | D. 6400 км |

**26. Установите соответствие между величинами и их возможными значениями.**

- |                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| 1. Масса мобильного телефона  | A. 12,5 г |
| 2. Масса одной ягоды клубники | B. 3 кг   |
| 3. Масса взрослого слона      | C. 100 г  |
| 4. Масса курицы               | D. 4 т    |

**27. Установите соответствие между величинами и их возможными значениями.**

- |                             |                                |
|-----------------------------|--------------------------------|
| 1. Масса таблетки лекарства | A. $3.3464 \times 10^{-27}$ кг |
| 2. Масса Земли              | B. 5 мг                        |
| 3. Масса молекулы водорода  | C. 100 т                       |
| 4. Масса взрослого кита     | D. $5.9726 \times 10^{24}$     |

**28. Установите соответствие между величинами и их возможными значениями.**

- |                           |          |
|---------------------------|----------|
| 1. Масса мешка картошки   | A. 20 кг |
| 2. Вес автомобиля         | B. 82 кг |
| 3. Масса пачки масла      | C. 1,5 т |
| 4. Вес взрослого человека | D. 200 г |

**29. Установите соответствие между величинами и их возможными значениями.**

- |  |                        |
|--|------------------------|
| 1. Объем воды в Азовском море                    | A. 1 л                 |
| 2. Объем ящика с инструментами                   | B. 36 л                |
| 3. Объем грузового отсека транспортного самолета | C. 150 м <sup>3</sup>  |
| 4. Объем бутылки растительного масла             | D. 256 км <sup>3</sup> |

**30. Установите соответствие между величинами и их возможными значениями.**

- |                                 |                           |
|---------------------------------|---------------------------|
| 1. Объем комнаты                | A. 0,5 л                  |
| 2. Объем воды в Каспийском море | B. 78 200 км <sup>3</sup> |
| 3. Объем ящика для овощей       | C. 75 м <sup>3</sup>      |
| 4. Объем банки сметаны          | D. 50 л                   |

**31. Установите соответствие между величинами и их возможными значениями.**

- |                                 |                     |
|---------------------------------|---------------------|
| 1. Площадь балкона в доме       | A. 300 кв. мм       |
| 2. Площадь тарелки              | B. 3 кв. м          |
| 3. Площадь Ладожского озера     | C. 600 кв. см       |
| 4. Площадь одной стороны монеты | D. 17,6 тыс. кв. км |

**32. Установите соответствие между величинами и их возможными значениями.**

- |                           |                            |
|---------------------------|----------------------------|
| 1. Площадь классной доски | A. 600 см <sup>2</sup>     |
| 2. Площадь озера Байкал   | B. 32 тыс. км <sup>2</sup> |
| 3. Площадь листа A4       | C. 55 млн км <sup>2</sup>  |
| 4. Площадь Евразии        | D. 4 м <sup>2</sup>        |

**33. Установите соответствие между величинами и их возможными значениями.**

- |                             |             |
|-----------------------------|-------------|
| 1. Скорость гоночной машины | A. 1,5 мм/с |
| 2. Скорость улитки          | B. 200 км/ч |
| 3. Скорость пешехода        | C. 330 м/с  |
| 4. Скорость звука           | D. 1,5 м/с  |

**34. Установите соответствие между величинами и их возможными значениями.**

- |   |
|---|
| 1. Частота вращения минутной стрелки        |
| 2. Частота вращения лопастей вентилятора    |
| 3. Частота обращения Земли вокруг своей оси |
| 4. Частота обращения Венеры вокруг Солнца   |
| A. 24 об/день                               |
| B. 1,6 об/год                               |
| C. 1 об/день                                |
| D. 50 об/с                                  |

**35. Установите соответствие между величинами и их возможными значениями.**

- |                                |                              |
|--------------------------------|------------------------------|
| 1. Расстояние от Земли до Луны | A. 17 млн кв. км             |
| 2. Объем воды в Черном море    | B. $5,9726 \cdot 10^{24}$ кг |
| 3. Площадь территории России   | C. 385 000 км                |
| 4. Масса Земли                 | D. 555 000 км <sup>3</sup>   |

**Тема 4. Выбор оптимального варианта.**

**36. Подберите соответствие. В таблице указаны доходы и расходы фирмы за 5 месяцев.**

Месяц	Доход, тыс. руб.	Расход, тыс. руб.
Июль	115	110
Август	125	130
Сентябрь	140	120
Октябрь	120	110
Ноябрь	130	90

Пользуясь таблицей, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику доходов и расходов:

- |             |   |
|-------------|---|
| 1. Август   | A. Доход в этом месяце меньше, чем доход в предыдущем   |
| 2. Сентябрь | B. Расход в этом месяце больше, чем расход в предыдущем |
| 3. Октябрь  | C. Наибольший доход в период с августа по ноябрь        |
| 4. Ноябрь   | D. Наибольшая разница между доходом и расходом          |

**37. В прейскуранте приведены цены на четыре дивана. Определите, продажа какого дивана наиболее выгодна для салона. В ответ запишите, сколько рублей поступит в доход салона от продажи этого дивана.**

Мебельный салон заключает договоры с производителями мебели. В договорах

указывается, какой процент от суммы, вырученной за продажу мебели, поступает в доход мебельного салона.

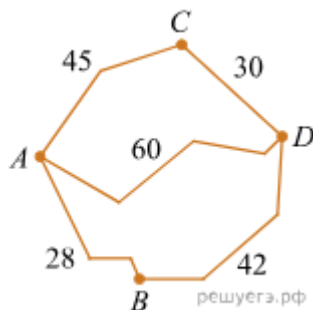
Фирма-производитель	Процент от выручки, поступающий в доход салона	Примечания
«Альфа»	5%	Изделия ценой до 20 000 руб.
«Альфа»	3%	Изделия ценой свыше 20 000 руб.
«Бета»	6%	Все изделия
«Омикрон»	4%	Все изделия

Фирма-производитель	Изделие	Цена
«Альфа»	Диван «Коала»	15 000 руб.
«Альфа»	Диван «Неваляшка»	28 000 руб.
«Бета»	Диван «Винни-Пух»	17 000 руб.
«Омикрон»	Диван «Обломов»	23 000 руб.

38. Из пункта  $A$  в пункт  $D$  ведут три дороги.

Через пункт  $B$  едет грузовик со средней скоростью 35 км/ч, через пункт  $C$  едет автобус со средней скоростью 30 км/ч. Третья дорога — без промежуточных пунктов, и по ней движется легковой автомобиль со средней скоростью 40 км/ч. На рисунке показана схема дорог и расстояние между пунктами по дорогам, выраженное в километрах.

Все три автомобиля одновременно выехали из  $A$ . Какой автомобиль добрался до  $D$  позже других? В ответе укажите, сколько часов он находился в дороге.



39. Какой вариант покупки дешевле?

Для того, чтобы связать свитер, хозяйке нужно 400 граммов шерсти синего цвета. Можно купить синюю пряжу по цене 60 рублей за 50 г, а можно купить неокрашенную пряжу по цене 50 рублей за 50 г и окрасить ее. Один пакетик краски стоит 10 рублей и рассчитан на окраску 200 г пряжи. Какой вариант покупки дешевле? В ответ напишите,

сколько рублей будет стоить эта покупка.

**40.** На сколько больше заплатил бы А. за этот период, если бы не поменялся счетчик?

В среднем гражданин А. в дневное время расходует 120 кВт·ч электроэнергии в месяц, а в ночное время — 185 кВт·ч электроэнергии. Раньше у А. в квартире был установлен одностарифный счетчик, и всю электроэнергию он оплачивал по тарифу 2,40 руб. за кВт·ч. Год назад А. установил двухтарифный счетчик, при этом дневной расход электроэнергии оплачивается по тарифу 2,40 руб. за кВт·ч, а ночной расход оплачивается по тарифу 0,60 руб. за кВт·ч. В течение 12 месяцев режим потребления и тарифы оплаты электроэнергии не менялись. На сколько больше заплатил бы А. за этот период, если бы не поменялся счетчик? Ответ дайте в рублях.

**41.** Определите, какая модель имеет наивысший рейтинг. В ответ запишите значение этого рейтинга.

Независимая экспертная лаборатория определяет рейтинги бытовых приборов  $R$  на основе средней цены  $P$ , а также оценок функциональности  $F$  качества  $Q$  и дизайна  $D$ . Каждый отдельный показатель оценивается экспертами по пятибалльной шкале целыми числами от 0 до 4. Итоговый рейтинг вычисляется по формуле  $R=4(2F+2Q+D)-0,01P$ .

В таблице даны оценки каждого показателя для нескольких моделей электрических мясорубок. Определите, какая модель имеет наивысший рейтинг. В ответ запишите значение этого рейтинга.

Модель мясорубки	Средняя цена	Функциональность	Качество	Дизайн
А	5900	4	3	4
Б	5700	1	4	0
В	4800	4	0	3
Г	5800	0	4	1

**42.** Сколько рублей придется заплатить за наиболее дешевую поездку на троих?

Семья из трех человек едет из Санкт-Петербурга в Вологду. Можно ехать поездом, а можно — на своей машине. Билет на поезд на одного человека стоит 660 рублей. Автомобиль расходует 8 литров бензина на 100 километров пути, расстояние по шоссе равно 700 км, а цена бензина равна 19,5 рублей за литр. Сколько рублей придется заплатить за наиболее дешевую поездку на троих?

**43.** Сколько рублей придется заплатить за самую дешевую перевозку?

Для транспортировки 45 тонн груза на 1300 км можно воспользоваться услугами одной из трех фирм-перевозчиков. Стоимость перевозки и грузоподъемность автомобилей для каждого перевозчика указана в таблице. Сколько рублей придется заплатить за самую дешевую перевозку?

Перевозчик	Стоимость перевозки одним автомобилем (руб. на 100 км)	Грузоподъемность автомобилей (тонн)
А	3200	3,5

<i>Б</i>	4100	5
<i>В</i>	9500	12

**44.** Сколько рублей придется заплатить за самую дешевую покупку с доставкой?

Строительной фирме нужно приобрести 75 кубометров пенобетона у одного из трех поставщиков. Цены и условия доставки приведены в таблице. Сколько рублей придется заплатить за самую дешевую покупку с доставкой?

Поставщик	Стоимость пенобетона (руб. за 1 м <sup>3</sup> )	Стоимость доставки	Дополнительные условия
<i>А</i>	2650	4500 руб.	
<i>Б</i>	2700	5500 руб.	При заказе на сумму больше 150 000 руб. доставка бесплатно
<i>В</i>	2680	3500 руб.	При заказе более 80 м <sup>3</sup> доставка бесплатно

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

Переводчики	Языки	Стоимость услуг (рублей в день)
1	Немецкий, испанский	7000
2	Английский, немецкий	6000
3	Английский	3000
4	Английский, французский	6000
5	Французский	2000
6	Испанский	4000

Пользуясь таблицей, соберите хотя бы одну группу, в которой переводчики вместе владеют четырьмя иностранными языками: английским, немецким, французским и испанским, а суммарная стоимость их услуг не превышает 12 000 рублей в день. В ответе укажите ровно один набор номеров переводчиков без пробелов, запятых и других дополнительных символов. *Перечисляйте в порядке возрастания номеров.*

Соберите группу. Михаил решил посетить Парк аттракционов. Сведения о билетах на аттракционы представлены в таблице. Некоторые билеты позволяют посетить сразу два аттракциона.

Номер билета	Посещаемые аттракционы	Стоимость (руб.)
--------------	------------------------	------------------

1	Американские горки	300
2	Комната страха, американские горки	400
3	Автодром, американские горки	350
4	Колесо обозрения	250
5	Колесо обозрения, автодром	300
6	Автодром	100

Пользуясь таблицей, подберите набор билетов так, чтобы Михаил посетил все четыре аттракциона: колесо обозрения, комнату страха, американские горки, автодром, а суммарная стоимость билетов не превышала 800 рублей. В ответе укажите ровно один набор номеров билетов без пробелов, запятых и других дополнительных символов. *Перечисляйте в порядке возрастания номеров.*

#### **Тема 5. Анализ утверждений.**

Когда какая-нибудь кошка идет по забору, пес Шарик, живущий в будке возле дома, обязательно лает. Выберите утверждения, которые верны при приведенном условии.

- 1) Если Шарик не лает, значит, по забору идет кошка.
- 2) Если Шарик молчит, значит, кошка по забору не идет.
- 3) Если по забору идет черная кошка, Шарик не лает.
- 4) Если по забору пойдет белая кошка, Шарик будет лаять.

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

**48.** Некоторые сотрудники фирмы летом 2014 года отдыхали на даче, а некоторые — на море. Все сотрудники, которые не отдыхали на море, отдыхали на даче. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Каждый сотрудник этой фирмы отдыхал летом 2014 года или на даче, или на море, или и там, и там.
- 2) Сотрудник этой фирмы, который летом 2014 года не отдыхал на море, не отдыхал и на даче.
- 3) Если Фаина не отдыхала летом 2014 года ни на даче, ни на море, то она является сотрудником этой фирмы.
- 4) Если сотрудник этой фирмы не отдыхал на море летом 2014 года, то он отдыхал на даче.

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

В городе Z в 2013 году мальчиков родилось больше, чем девочек. Мальчиков чаще всего называли Андрей, а девочек — Мария. Выберите утверждения, которые следуют из приведенных данных. В ответе укажите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Среди рожденных в 2013 году в городе Z:

- 1) девочек с именем Мария больше, чем с именем Светлана.
- 2) мальчиков с именем Николай больше, чем с именем Аристарх.
- 3) хотя бы одного из родившихся мальчиков называли Андреем.
- 4) мальчиков с именем Андрей больше, чем девочек с именем Мария.

Известно, что Витя выше Коли, Маша выше Ани, а Саша ниже и Коли, и Маши. Выберите утверждения, которые следуют из приведенных данных. В ответе укажите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

- 1) Витя выше Саши.
- 2) Саша ниже Ани.
- 3) Коля и Маша одного роста.
- 4) Витя самый высокий из всех.

В фирме работает 60 сотрудников, из них 50 человек знают английский язык, а 15 — французский. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях. В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов по возрастанию.

- 1) Если сотрудник этой фирмы знает английский язык, то он знает и французский.
- 2) Хотя бы три сотрудника этой фирмы знают и английский, и французский языки.
- 3) Не более 15 сотрудников этой фирмы знают и английский, и французский языки.
- 4) В этой фирме нет ни одного человека, знающего и английский, и французский языки.

В доме Маши меньше этажей, чем в доме Стаса, в доме Ксюши больше этажей, чем в доме Стаса, а в доме Нади больше этажей, чем в Машинном доме, но меньше, чем в Ксюшином доме. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях. В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

- 1) В доме Маши меньше этажей, чем в доме Нади.
- 2) Дом Ксюши самый многоэтажный среди перечисленных четырех.
- 3) Среди этих четырех домов есть три дома с одинаковым количеством этажей.
- 4) В Надином доме один этаж.

Известно, что спектр ртутной лампы — линейчатый. Выберите утверждения, которые следуют из этого факта.

- 1) У любой ртутной лампы линейчатый спектр.
- 2) Любая лампа с линейчатым спектром — ртутная.
- 3) У любой нертутной лампы спектр не является линейчатым.
- 4) Если спектр лампы линейчатый, то она может быть ртутной.

## Тема 6. Вычисления.

54. Вычислите

$$\left(-\frac{7}{8} - 1\frac{1}{6}\right) \cdot 2,4$$

55. Найдите значение выражения

$$\frac{1,23 \cdot 45,7}{12,3 \cdot 0,457}$$

56. Найдите значение выражения  
 $(728^2 - 26^2) : 754$

57. Найдите значение выражения

$$\left(2\frac{4}{7} - 2,5\right) : \frac{1}{70}$$

58. Найдите значение выражения

$$\frac{1}{\frac{1}{9} - \frac{1}{12}},$$

59. Найдите значение выражения

$$\left(-2\frac{3}{4} - \frac{3}{8}\right) \cdot 160$$

### Тема 7. Простейшие текстовые задачи.

60. В период распродажи магазин снижал цены дважды: в первый раз на 15%, во второй — на 25%. Сколько рублей стал стоить чайник после второго снижения цен, если до начала распродажи он стоил 2000 рублей?

61. В школе французский язык изучают 162 учащихся, что составляет 18% от числа всех учащихся школы. Сколько учащихся в школе?

62. Длины двух рек относятся как 2:5, при этом одна из них длиннее другой на 60 км. Найдите длину большей реки. Ответ дайте в километрах.

63. Ежемесячная плата за телефон составляет 300 рублей в месяц. В следующем году она увеличится на 6%. Сколько рублей будет составлять ежемесячная плата за телефон в следующем году?

64. Железнодорожный билет для взрослого стоит 720 рублей. Стоимость билета для школьника составляет 50% от стоимости билета для взрослого. Группа состоит из 15 школьников и 2 взрослых. Сколько рублей стоят билеты на всю группу?

65. Рост Джона 6 футов 1 дюйм. Выразите рост Джона в сантиметрах, если в 1 футе 12 дюймов, а в 1 дюйме 2,54 см. Результат округлите до целого числа сантиметров.

Товар на распродаже уценили на 45%, при этом он стал стоить 770 рублей. Сколько рублей стоил товар до распродажи?

67. Футболка стоила 800 рублей. После снижения цены она стала стоить 680 рублей. На сколько процентов была снижена цена на футболку?

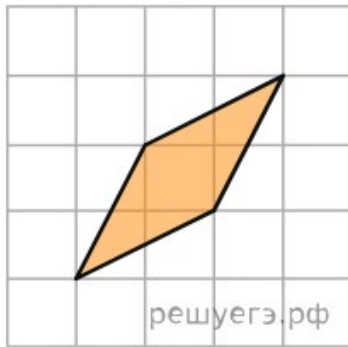
68. Число хвойных деревьев в парке относится к числу лиственных как 9:16. Других деревьев в парке нет. Сколько процентов деревьев в парке составляют лиственные?

69. Шариковая ручка стоит 40 рублей. Какое наибольшее число таких ручек можно будет купить на 900 рублей после повышения цены на 10%?

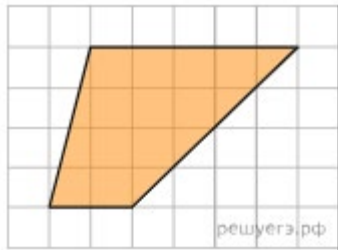
### Тема 8. Задачи на квадратной решетке.

70. Найдите площадь ромба, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки 1 см × 1 см (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

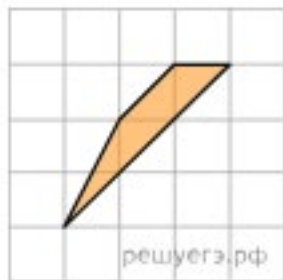




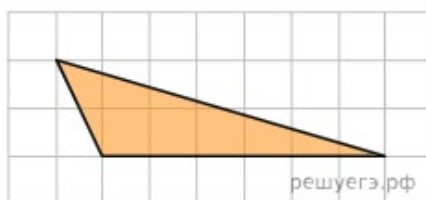
**71.** Найдите площадь трапеции, изображенной на клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{ см} \times 1\text{ см}$  (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



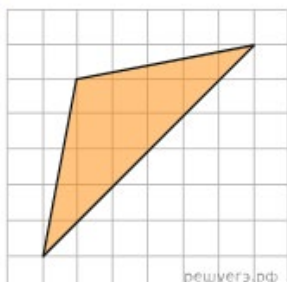
**72.** Найдите площадь трапеции, изображенной на клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{ см} \times 1\text{ см}$  (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



**73.** Найдите площадь треугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{ см} \times 1\text{ см}$  (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

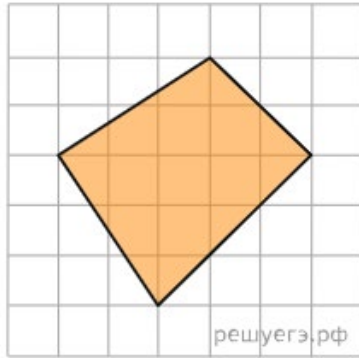


**74.** Найдите площадь треугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{ см} \times 1\text{ см}$  (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

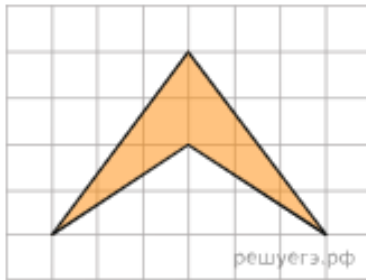


**75.** Найдите площадь четырехугольника, изображенного на клетчатой бумаге с

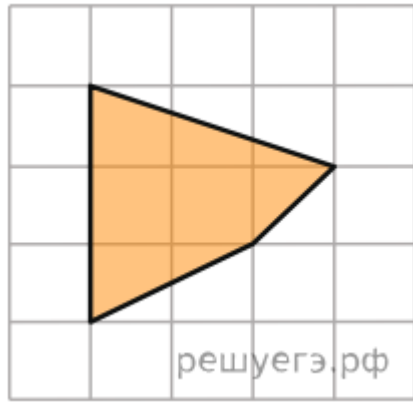
размером клетки  $1\text{ см} \times 1\text{ см}$  (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



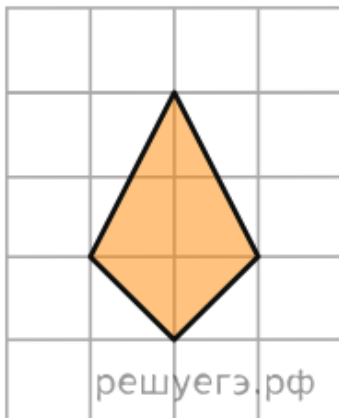
76. Найдите площадь четырехугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{ см} \times 1\text{ см}$  (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



77. Найдите площадь четырехугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{ см} \times 1\text{ см}$  (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



78. Найдите площадь четырехугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{ см} \times 1\text{ см}$  (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



79. Найдите площадь четырехугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{ см} \times 1\text{ см}$  (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



**80.** На фрагменте географической карты схематично изображены границы деревни Покровское и очертания озер (площадь одной клетки равна одному гектару). Оцените приблизительно площадь озера Малого. Ответ дайте в гектарах с округлением до целого значения.

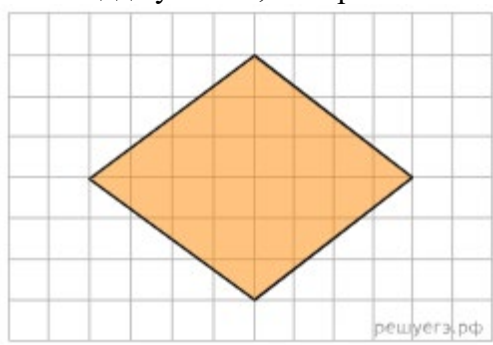


**81.** На рисунке изображен план местности (шаг сетки плана соответствует расстоянию 1 км на местности). Оцените, скольким квадратным километрам равна площадь озера Великое, изображенного на плане. Ответ округлите до целого числа.

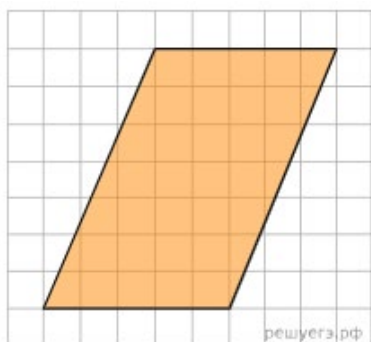


**82.** План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат  $10\text{ м} \times 10\text{ м}$ .

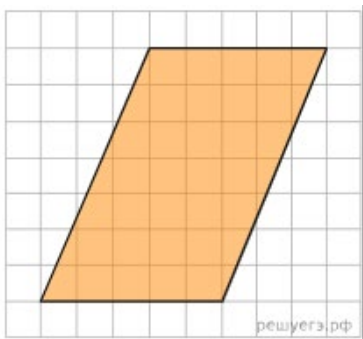
Найдите площадь участка, изображенного на плане. Ответ дайте в  $\text{м}^2$ .



83. План местности разбит на клетки. Каждая клетка является квадратом размером  $1 \text{ м} \times 1 \text{ м}$ . Найдите площадь участка, изображенного на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.

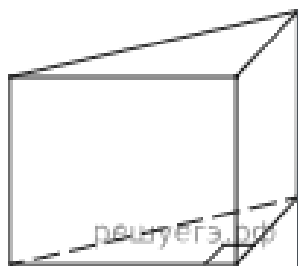


84. План местности разбит на клетки. Каждая клетка является квадратом размером  $1 \text{ м} \times 1 \text{ м}$ . Найдите площадь участка, изображенного на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.



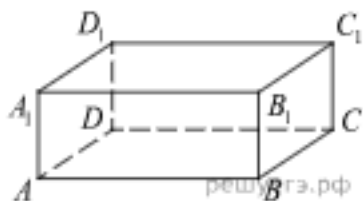
### Тема 9. Задачи по стереометрии.

85. В основании прямой призмы лежит прямоугольный треугольник, один из катетов которого равен 2, а гипотенуза равна  $\sqrt{53}$ . Найдите объем призмы, если ее высота равна 3.



86. В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  ребра  $AB$ ,  $BC$  и диагональ

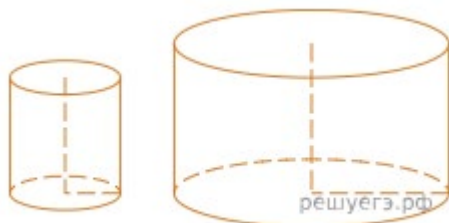
боковой грани  $BC_1$  равны соответственно 7, 3 и  $3\sqrt{5}$ . Найдите объем параллелепипеда  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ .



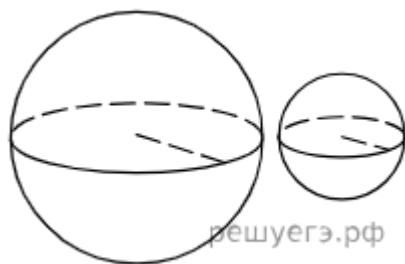
87. Даны два конуса. Радиус основания и высота первого конуса равны соответственно 9 и 2, а второго — 3 и 3. Во сколько раз объем первого конуса больше объема второго?



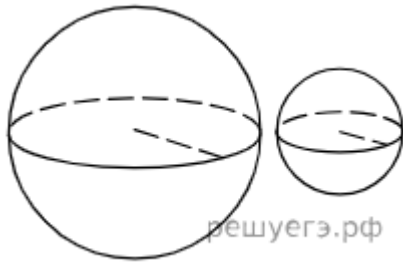
88. Даны два цилиндра. Радиус основания и высота первого равны соответственно 2 и 6, а второго — 6 и 7. Во сколько раз объем второго цилиндра больше объема первого?



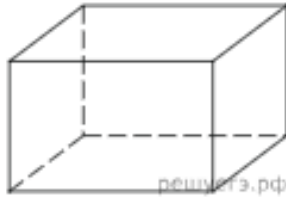
89. Даны два шара с радиусами 5 и 1. Во сколько раз площадь поверхности первого шара больше площади поверхности второго?



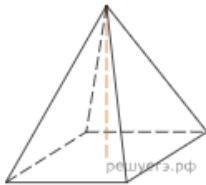
90. Даны два шара с радиусами 5 и 1. Во сколько раз площадь поверхности первого шара больше площади поверхности второго?



**91.** Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 1, 2. Объем параллелепипеда равен 6. Найдите площадь его поверхности.



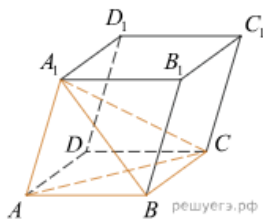
**92.** Найдите объем правильной четырехугольной пирамиды, сторона основания которой равна 4, а боковое ребро равно  $\sqrt{17}$ .



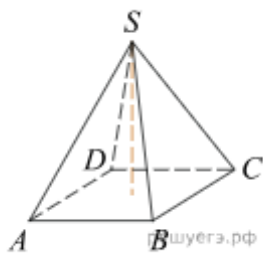
**93.** Объем конуса равен  $50\pi$ , а его высота равна 6. Найдите радиус основания конуса.



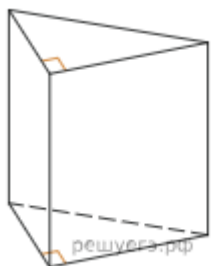
**94.** Объем параллелепипеда  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  равен 9. Найдите объем треугольной пирамиды  $ABCA_1$ .



**95.** Основанием пирамиды является прямоугольник со сторонами 4 и 5. Ее объем равен 80. Найдите высоту этой пирамиды.



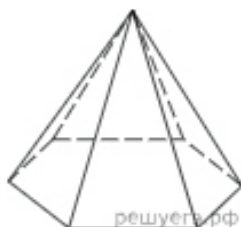
96. Основанием прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с катетами 6 и 8, боковое ребро равно 5. Найдите объем призмы.



97. Радиус основания цилиндра равен 26, а его образующая равна 9. Сечение, параллельное оси цилиндра, удалено от нее на расстояние, равное 24. Найдите площадь этого сечения.

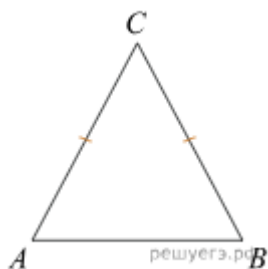


98. Стороны основания правильной шестиугольной пирамиды равны 10, боковые ребра равны 13. Найдите площадь боковой поверхности этой пирамиды.

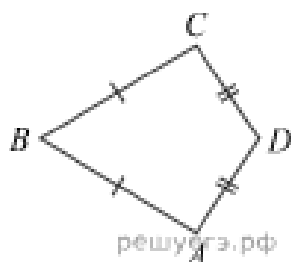


#### Тема 10. Планиметрия.

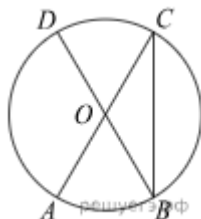
99. Боковая сторона равнобедренного треугольника равна 5, а основание равно 6. Найдите площадь этого треугольника.



100. В выпуклом четырехугольнике  $ABCD$  известно, что  $AB = BC$ ,  $AD = CD$ ,  $\angle B = 32^\circ$ ,  $\angle D = 94^\circ$ . Найдите угол  $A$ . Ответ дайте в градусах.

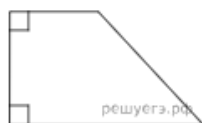


**101.** В окружности с центром  $O$   $AC$  и  $BD$  – диаметры. Центральный угол  $AOD$  равен  $110^\circ$ . Найдите вписанный угол  $ACB$ . Ответ дайте в градусах.

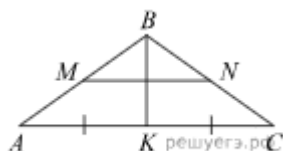


**102.** В параллелограмме диагонали являются биссектрисами его углов и равны 16 и 30. Найдите периметр параллелограмма.

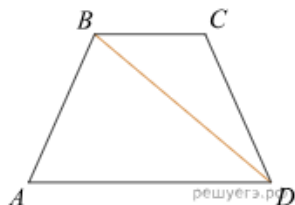
**103.** В прямоугольной трапеции основания равны 4 и 7, а один из углов равен  $135^\circ$ . Найдите меньшую боковую сторону.



**104.** В равнобедренном треугольнике  $ABC$  медиана  $BK$  равна 9, а боковая сторона  $BC$  равна 15. Найдите длину отрезка  $MN$ , если точки  $M$  и  $N$  являются серединами боковых сторон.

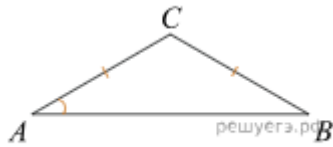


**105.** В трапеции  $ABCD$  известно, что  $AB = CD$ ,  $\angle BDA = 54^\circ$  и  $\angle BDC = 23^\circ$ . Найдите угол  $ABD$ . Ответ дайте в градусах.

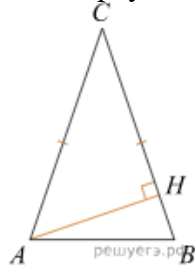


**106.** В треугольнике  $ABC$   $AC = BC$ ,  $AB=8$ ,  $\operatorname{tg} A = \frac{33}{4\sqrt{33}}$ . Найдите  $AC$ .

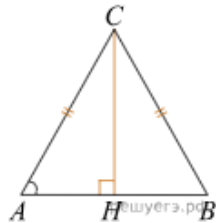




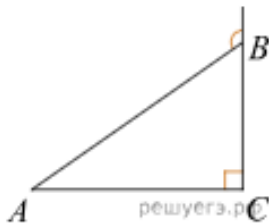
107. В треугольнике ABC  $AC = BC = 4$ , угол C равен  $30^\circ$ . Найдите высоту AH.



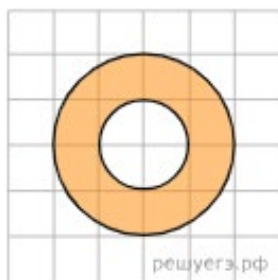
108. В треугольнике ABC  $AC = BC$ , высота CH равна 4,  $\operatorname{tg} A = \frac{4\sqrt{33}}{33}$ . Найдите AC.



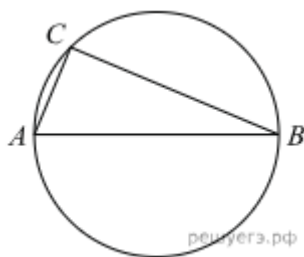
109. В треугольнике ABC угол C равен  $90$  градусов,  $AB = 12$ . Внешний угол при вершине B равен  $120$  градусов. Найдите BC.



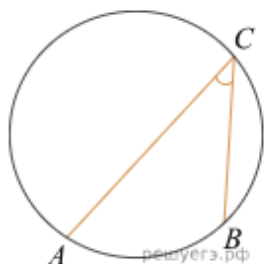
110. На клетчатой бумаге нарисованы два круга. Площадь внутреннего круга равна 51. Найдите площадь заштрихованной фигуры.



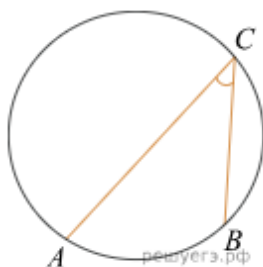
111. На окружности радиуса 15 взята точка C. Отрезок AB — диаметр окружности,  $AC = 12$ . Найдите  $\cos \angle BAC$ .



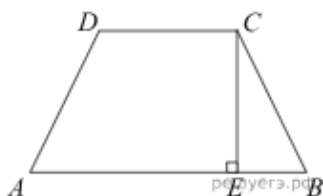
**112.** Найдите вписанный угол, опирающийся на дугу, которая составляет  $\frac{1}{5}$  окружности. Ответ дайте в градусах.



**113.** Найдите вписанный угол, опирающийся на дугу, которая составляет 20 % окружности. Ответ дайте в градусах.



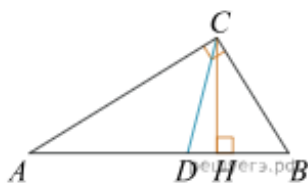
**114.** Основания равнобедренной трапеции равны 17 и 87. Высота трапеции равна 14. Найдите тангенс острого угла трапеции.



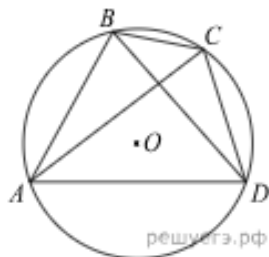
**115.** Основания трапеции равны 18 и 6, боковая сторона, равная 7, образует с одним из оснований трапеции угол  $150^\circ$ . Найдите площадь трапеции.



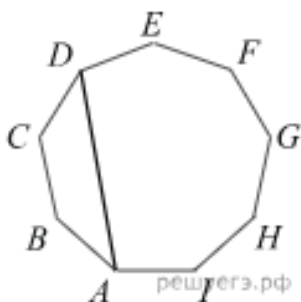
**116.** Острые углы прямоугольного треугольника равны  $85^\circ$  и  $5^\circ$ . Найдите угол между высотой и биссектрисой, проведенными из вершины прямого угла. Ответ дайте в градусах.



117. Четырехугольник ABCD вписан в окружность. Угол ABD равен  $75^\circ$ , угол CAD равен  $35^\circ$ . Найдите угол ABC. Ответ дайте в градусах.



118. ABCDEFGHI — правильный девятиугольник. Найдите угол ADC. Ответ дайте в градусах



### Тема 11. Прикладная геометрия.

119. Какой наименьший угол (в градусах) образуют минутная и часовая стрелки часов в 16:00?



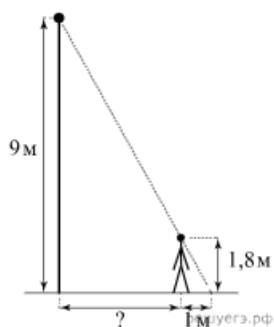
120. Квартира состоит из комнаты, кухни, коридора и санузла. Кухня имеет размеры 3 м на 3,5 м, санузел — 1 на 1,5 м, длина коридора — 5,5 м. Найдите площадь комнаты. Ответ запишите в квадратных метрах.



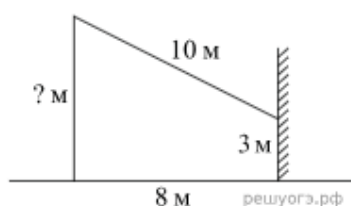
121. Масштаб карты такой, что в одном сантиметре 12 км. Чему равно расстояние

между городами А и В (в км), если на карте оно составляет 4 см?

**122.** На каком расстоянии (в метрах) от фонаря стоит человек ростом 1,8 м, если длина его тени равна 1 м, а высота фонаря равна 9 м?



**123.** От столба к дому натянута проволока длиной 10 м, который закреплен на стене дома на высоте 3 м от земли (см. рис.). Найдите высоту столба, если расстояние от дома до столба равно 8 м. Ответ дайте в метрах.



**124.** Перила лестницы дачного дома для надежности укреплены посередине вертикальным столбом. Найдите высоту  $l$  этого столба, если наименьшая высота  $h_1$  перил относительно земли равна 1,5 м, а наибольшая  $h_2$  равна 2,5 м. Ответ дайте в метрах.



**125.** Пол в комнате, имеющей форму прямоугольника со сторонами 4 м и 10 м, требуется покрыть паркетом из прямоугольных дощечек со сторонами 5 см и 20 см. Сколько потребуется таких дощечек?

**126.** Участок земли для строительства санатория имеет форму прямоугольника, стороны которого равны 900 м и 400 м. Одна из больших сторон участка идет вдоль моря, а три остальные стороны нужно отгородить забором. Найдите длину этого забора. Ответ дайте в метрах.

**127.** Участок земли имеет прямоугольную форму. Стороны прямоугольника 25 м и 70 м. Найдите длину забора (в метрах), которым нужно огородить участок, если в заборе нужно предусмотреть ворота шириной 4 м.

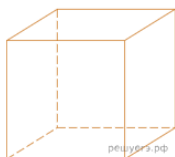


**128.** Электрику ростом 1,8 метра нужно поменять лампочку, закрепленную на стене дома на высоте 4,2 м. Для этого у него есть лестница длиной 3 метра. На каком наибольшем

расстоянии от стены должен быть установлен нижний конец лестницы, чтобы с последней ступеньки электрик дотянулся до лампочки? Ответ запишите в метрах.

## Тема 12. Прикладная стереометрия.

**129.** Аквариум имеет форму куба со стороной 40 см. Сколько литров составляет объем аквариума? В одном литре 1000 кубических сантиметров.



**130.** Аквариум имеет форму прямоугольного параллелепипеда с размерами 60 см  $\times$  20 см  $\times$  50 см. Сколько литров составляет объем аквариума? В одном литре 1000 кубических сантиметров.



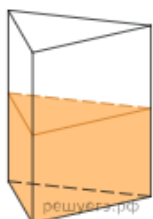
**131.** В бак, имеющий форму правильной четырехугольной призмы со стороной основания, равной 20 см, налита жидкость. Для того чтобы измерить объем детали сложной формы, ее полностью погружают в эту жидкость. Найдите объем детали, если уровень жидкости в баке поднялся на 20 см. Ответ дайте в кубических сантиметрах.



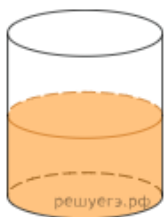
**132.** В бак, имеющий форму прямой призмы, налито 12 л воды. После полного погружения в воду детали, уровень воды в баке поднялся в 1,5 раза. Найдите объем детали. Ответ дайте в кубических сантиметрах, зная, что в одном литре 1000 кубических сантиметров.



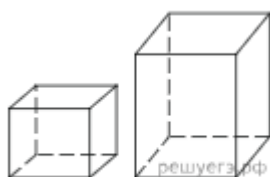
**133.** В сосуд, имеющий форму правильной треугольной призмы, налили 2300 см<sup>3</sup> воды и погрузили в воду деталь. При этом уровень воды поднялся с отметки 25 см до отметки 27 см. Найдите объем детали. Ответ выразите в см<sup>3</sup>.



**134.** В цилиндрический сосуд налили  $2000\text{ см}^3$  воды. Уровень воды при этом достигает высоты  $12\text{ см}$ . В жидкость полностью погрузили деталь. При этом уровень жидкости в сосуде поднялся на  $9\text{ см}$ . Чему равен объем детали? Ответ выразите в  $\text{см}^3$ .



**135.** Даны две коробки, имеющие форму правильной четырехугольной призмы, стоящей на основании. Первая коробка в полтора раза ниже второй, а вторая вдвое шире первой. Во сколько раз объем второй коробки больше объема первой?



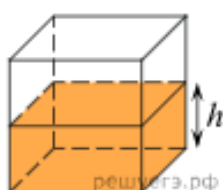
**136.** Даны две кружки цилиндрической формы. Первая кружка в полтора раза ниже второй, а вторая вдвое шире первой. Во сколько раз объем второй кружки больше объема первой?



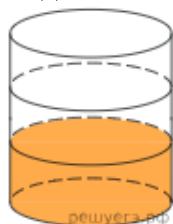
**137.** Даны две правильные четырехугольные пирамиды. Объем первой пирамиды равен  $16$ . У второй пирамиды высота в  $2$  раза больше, а сторона основания в  $1,5$  раза больше, чем у первой. Найдите объем второй пирамиды.



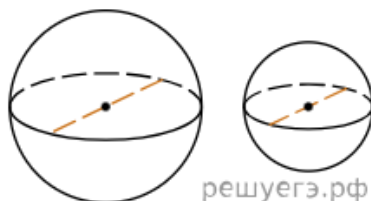
**138.** Вода в сосуде, имеющем форму правильной четырехугольной призмы, находится на уровне  $h = 10\text{ см}$ . На каком уровне окажется вода, если ее перелить в другой сосуд, имеющий форму правильной четырехугольной призмы, у которого сторона основания втрое меньше, чем у данного? Ответ дайте в сантиметрах.



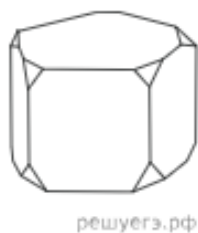
**139.** В бак цилиндрической формы, площадь основания которого равна 80 квадратным сантиметрам, налита жидкость. Чтобы измерить объем детали сложной формы, ее полностью погружают в эту жидкость. Найдите объем детали, если после ее погружения уровень жидкости в баке поднялся на 10 см. Ответ дайте в кубических сантиметрах.



**140.** Однородный шар диаметром 3 см имеет массу 162 грамма. Чему равна масса шара, изготовленного из того же материала, с диаметром 2 см? Ответ дайте в граммах.



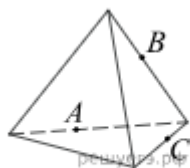
**141.** От деревянной правильной пятиугольной призмы отпилили все ее вершины (см. рис.). Сколько граней у получившегося многогранника (невидимые ребра на рисунке не изображены)?



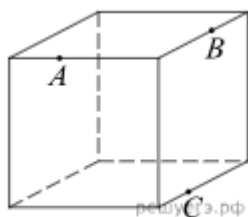
**142.** Пирамида Снофру имеет форму правильной четырехугольной пирамиды, сторона основания которой равна 220 м, а высота — 104 м. Сторона основания точной музейной копии этой пирамиды равна 44 см. Найдите высоту музейной копии. Ответ дайте в сантиметрах.



**143.** Плоскость, проходящая через точки А, В и С (см. рис.), разбивает тетраэдр на два многогранника. Сколько ребер у получившегося многогранника с большим числом вершин?



144. Плоскость, проходящая через три точки А, В и С, разбивает куб на два многогранника. Сколько граней у многогранника, у которого больше граней?



145. Ящик, имеющий форму куба с ребром 10 см без одной грани, нужно покрасить со всех сторон снаружи. Найдите площадь поверхности, которую необходимо покрасить. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

**Тема 13. Вычисления и преобразования.**

$$\cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{10}} \text{ и } \alpha \in \left( \frac{3\pi}{2}; 2\pi \right).$$

146. Найдите  $\operatorname{tg} \alpha$ , если

147.

Найдите  $3 \cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = -\frac{2\sqrt{2}}{3}$  и  $\alpha \in \left( \frac{3\pi}{2}; 2\pi \right)$ .

148.

Найдите  $\cos x$ , если  $\sin x = -0,8$  и  $180^\circ < x < 270^\circ$ .

149. Найдите значение выражения

$$4 \cdot 10^{-3} + 8 \cdot 10^{-2} + 5 \cdot 10^{-1}.$$

150. Найдите значение выражения  $5^{0,36} \cdot 25^{0,32}$

$$\left( \frac{9^{\frac{1}{3}} \cdot 9^{\frac{1}{4}}}{\sqrt[12]{9}} \right)^3$$

151. Найдите значение выражения

152.

$$\text{Найдите значение выражения } \frac{8^{11} \cdot 32^{-2}}{4^7}.$$

153.

$$\text{Найдите значение выражения } \frac{3^{6,5}}{9^{2,25}}.$$

154.

$$\text{Найдите значение выражения } 3^{\sqrt{5}+10} \cdot 3^{-5-\sqrt{5}}.$$

155.

$$\text{Найдите значение выражения } 5^{3\sqrt{7}-1} \cdot 5^{1-\sqrt{7}} : 5^{2\sqrt{7}-1}.$$

156.

$$\text{Найдите значение выражения } \frac{0,5^{\sqrt{10}-1}}{2^{-\sqrt{10}}}.$$



157.

Найдите значение выражения  $(5,7 \cdot 10^3) : (1,9 \cdot 10^{-2})$ .

158.

Найдите значение выражения  $\frac{8^2}{2^2} : 2^4$ .

159.

Найдите значение выражения  $\sqrt{65^2 - 56^2}$ .

160.

Найдите значение выражения  $\frac{(2\sqrt{7})^2}{14}$

161.

Найдите значение выражения  $\frac{7}{3}\sqrt{6} \cdot \sqrt{54}$ .

162.

Найдите значение выражения  $\frac{\sqrt{12}}{\sqrt{3}}$ .

163.

Найдите значение выражения  $\frac{7\sqrt{175}}{\sqrt{7}}$ .

164.

Найдите значение выражения  $\frac{64}{(4\sqrt{5})^2}$ .

165.

Найдите значение выражения  $36^{\log_6 5}$ .

166.

Найдите значение выражения  $\log_5 60 - \log_5 12$ .

167.

Найдите значение выражения  $\log_{\sqrt[5]{13}} 13$ .

168.

Найдите значение выражения  $5^{3+\log_5 2}$ .

169.

Найдите значение выражения  $7^{-2\log_7 2}$ .

170.

Найдите значение выражения  $-4\sqrt{3}\cos(-750^\circ)$ .

171.

Найдите значение выражения  $-18\sqrt{2}\sin(-135^\circ)$ .

172.

Найдите значение выражения  $\operatorname{tg} 42^\circ \cdot \operatorname{ctg} 42^\circ$ .

#### Тема 14. Неравенства.

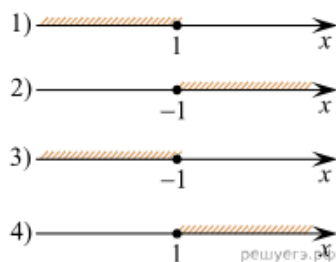
173. Каждому из четырех неравенств в левом столбце соответствует одно из решений. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

А.  $2x \geq 2$

Б.  $0,5x \geq 2$

В.  $0,5x \leq 2$

Г.  $2x \leq 2$



174. Каждому из четырех неравенств в левом столбце соответствует одно из решений. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

А)  $\log_3 x < -1$

Б)  $\log_3 x > 1$

В)  $\log_3 x < 1$

Г)  $\log_3 x > -1$

1)  $(3; +\infty)$

2)  $(0; 3)$

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

4)  $\left(0; \frac{1}{3}\right)$

175. Каждому из четырех неравенств в левом столбце соответствует одно из решений. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

А)  $2^x \geq 4$

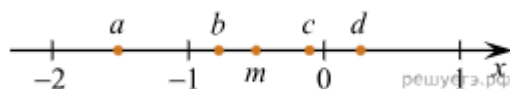
Б)  $0,5^x \geq 4$

В)  $0,5^x \leq 4$

Г)  $2^x \leq 4$



176. На координатной прямой точки отмечены числа  $a, b, c, d$  и  $m$ . Установите соответствие между указанными точками и числами.



Г)  $d$

ЧИСЛА

ТОЧКИ

А)  $a$

Б)  $b$

В)  $c$

1)  $m - \frac{1}{4}$

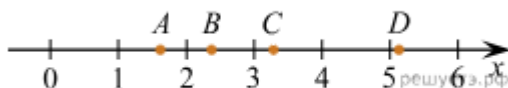
2)  $-\frac{m}{2}$

3)  $3m$

4)  $m^3$

**177.** На координатной прямой отмечены точки  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$ . Каждой точке соответствует одно из чисел. Установите соответствие между указанными точками и числами.

ТОЧКИ



А)  $A$

Б)  $B$

В)  $C$

Г)  $D$

ЧИСЛА

1)  $\log_2 10$

2)  $\frac{7}{3}$

3)  $\sqrt{26}$

4)  $\left(\frac{3}{5}\right)^{-1}$

**178.** Каждому из четырех неравенств в левом столбце соответствует одно из решений. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕНСТВА

А)  $2^x \geq 2$

Б)  $0,5^x \geq 2$

В)  $0,5^x \leq 2$

Г)  $|2^x| \leq 2$

1)  $x \geq 1$

2)  $x \leq 1$

3)  $x \leq -1$

4)  $x \geq -1$

**179.** На прямой отмечены точки  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$ .



Установите соответствие между указанными точками и числами, которые им соответствуют.

ТОЧКИ

А)  $A$

Б)  $B$

В)  $C$

Г)  $D$

1)  $\frac{6}{13}$

2)  $\frac{8}{17}$

3)  $0,42$

4)  $0,45$

**Тема 15. Числа и их свойства.**

**180.** Найдите трехзначное натуральное число, большее 400, которое при делении на 6 и на 5 дает равные ненулевые остатки, и первая слева цифра которого является средним

арифметическим двух других цифр. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.

**181.** Найдите трехзначное число, кратное 25, все цифры которого различны, а сумма квадратов цифр делится на 3, но не делится на 9. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.

**182.** Найдите четырехзначное число, кратное 22, произведение цифр которого равно 24. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.

**183.** Приведите пример трехзначного числа, сумма цифр которого равна 20, а сумма квадратов цифр делится на 3, но не делится на 9.

**184.** Приведите пример четырехзначного натурального числа, кратного 4, сумма цифр которого равна их произведению. В ответе укажите ровно одно такое число.

#### **Тема 16. Простейшие уравнения.**

**185.** Найдите корень уравнения  $8(6+x)+2x=8$

**186.** Найдите корень уравнения  $1+8(3x+7)=9$ .

**187.** Найдите корень уравнения  $(2x-1)^2-4x^2=0$ .

**188.** Найдите корень уравнения  $\sqrt{15-2x}=3$ .

**189.** Найдите корень уравнения

$$\frac{1}{\sqrt{x}} = \frac{1}{5}.$$

**190.** Найдите корень уравнения

$$5^{x-7} = \frac{1}{125}.$$

**191.** Найдите корень уравнения

$$16^{x-9} = \frac{1}{2}.$$

**192.** Найдите корень уравнения

$$6^{2x-6} \cdot 6^{5-3x} = 216.$$

**193.** Найдите корень уравнения

$$3^{2x-5} \cdot 3^{2x-3} = \frac{1}{81}.$$

**194.** Найдите корень уравнения

$$\log_2(4-x) = 7.$$

**195.** Найдите корень уравнения

$$\log_5(5-x) = \log_5 3.$$

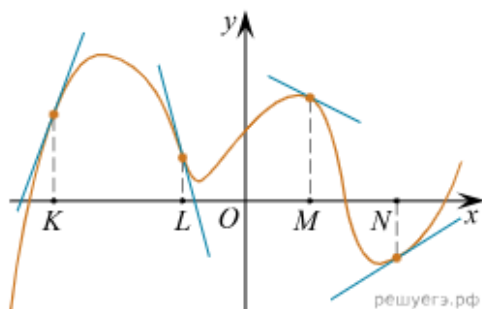
**196.** Найдите корень уравнения

$$\log_4(x+2) + \log_4 3 = \log_4 15.$$

197. Найдите корень уравнения:  $9^{-5+x} = 729$ .

### Тема 17. Алгоритмы графиков и диаграмм.

198. На рисунке изображен график функции, к которому проведены касательные в четырех точках.



Ниже указаны значения производной в данных точках. Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждой точке значение производной в ней.

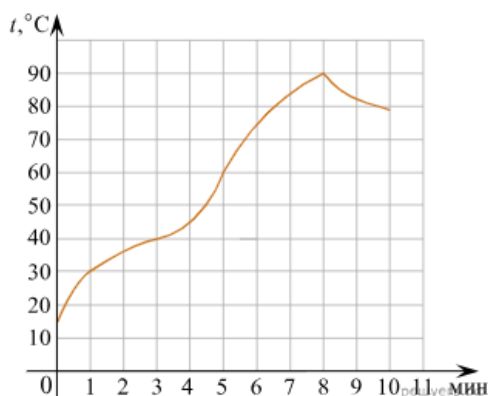
#### ТОЧКИ

- А) К
- Б) L
- В) M
- Г) N

#### ЗНАЧЕНИЯ ПРОИЗВОДНОЙ

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

199. На графике показан процесс разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее с момента запуска двигателя, на оси ординат — температура двигателя в градусах Цельсия.



Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу времени характеристику процесса разогрева двигателя на этом интервале.

#### ИНТЕРВАЛЫ ВРЕМЕНИ

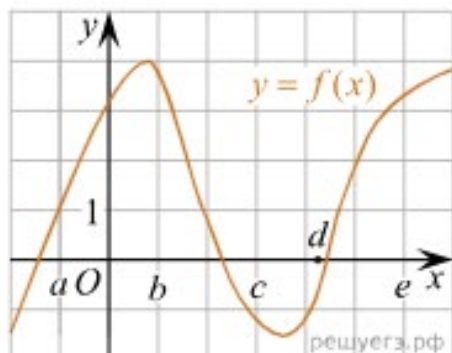
- А) 0–2 мин.
- Б) 2–4 мин.
- В) 4–6 мин.
- Г) 8–10 мин.

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЦЕССА

- 1) температура росла медленнее всего
- 2) температура падала

- 3) температура росла быстрее всего
- 4) температура не превышала  $40^{\circ}\text{C}$

**200.** На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ . Точки  $a, b, c, d$  и  $e$  задают на оси  $Ox$  интервалы. Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу характеристику функции или ее производной.



#### ИНТЕРВАЛЫ ВРЕМЕНИ

А)  $(a; b)$

Б)  $(b; c)$

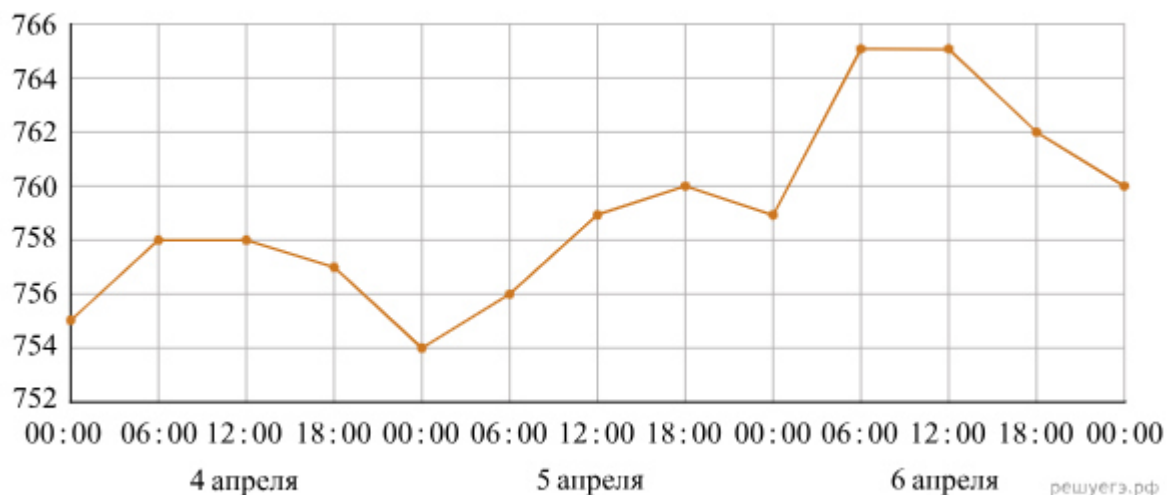
В)  $(c; d)$

Г)  $(d; e)$

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 1) Значения функции положительны в каждой точке интервала.
- 2) Значения производной функции положительны в каждой точке интервала.
- 3) Значения функции отрицательны в каждой точке интервала.
- 4) Значения производной функции отрицательны в каждой точке интервала.

**201.** На рисунке точками изображено атмосферное давление в городе N на протяжении трех суток с 4 по 6 апреля 2013 года. в течение суток давление измеряется 4 раза: ночью (00:00), утром (06:00), днем (12:00) и вечером (18:00). По горизонтали указывается время суток и дата, по вертикали — давление в миллиметрах ртутного столба. Для наглядности точки соединены линиями.



Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику давления в городе N в течение этого периода.

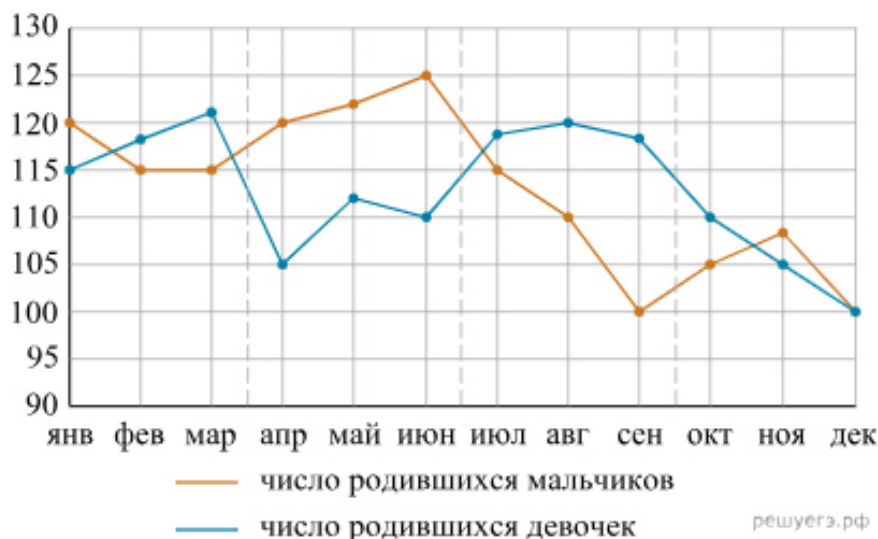
ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ

- А) ночь 4 апреля (с 0 до 6 часов)
- Б) день 5 апреля (с 12 до 18 часов)
- В) ночь 6 апреля (с 0 до 6 часов)
- Г) утро 6 апреля (с 6 до 12 часов)

ХАРАКТЕРИСТИКИ ДАВЛЕНИЯ

- 1) наибольший рост давления
- 2) давление достигло 758 мм рт. ст.
- 3) давление не менялось
- 4) наименьший рост давления

**202.** На рисунке точками изображено число родившихся мальчиков и девочек за каждый календарный месяц 2013 года в городском роддоме. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — количество родившихся мальчиков и девочек (по отдельности). Для наглядности точки соединены линиями.



Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику рождаемости в этот период.

ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ

- А) 1-й квартал года
- Б) 2-й квартал года
- В) 3-й квартал года
- Г) 4-й квартал года

### ХАРАКТЕРИСТИКИ РОЖДАЕМОСТИ

- 1) рождаемость мальчиков превышала рождаемость девочек
- 2) рождаемость девочек росла
- 3) рождаемость девочек снижалась
- 4) разность между числом родившихся мальчиков и числом родившихся девочек в один из месяцев этого периода достигает наибольшего значения за год

**203.** В таблице показаны доходы и расходы фирмы за 5 месяцев.

Месяц	Доход, тыс. руб.	Расход, тыс. руб.
Март	130	110
Апрель	120	115
Май	100	110
Июнь	120	80
Июль	80	70

Пользуясь таблицей, поставьте в соответствие каждому из указанных месяцев характеристику доходов и расходов в этом месяце.

#### МЕСЯЦЫ

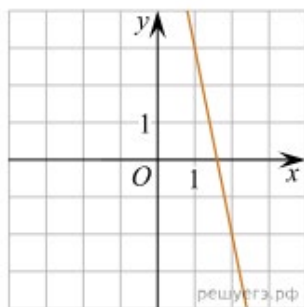
- А) апрель
- Б) май
- В) июнь
- Г) июль

### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 1) Расход в этом месяце превысил доход.
- 2) Наименьший расход в период с апреля по июль.
- 3) Расход в этом месяце больше, чем расход в предыдущем.
- 4) Доход в этом месяце больше, чем доход в предыдущем.

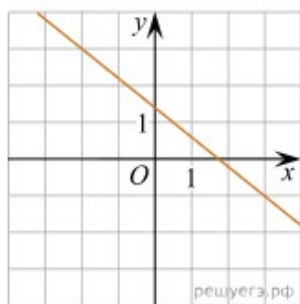
**204.** Установите соответствие между графиками линейных функций и угловыми коэффициентами прямых.

#### ГРАФИКИ

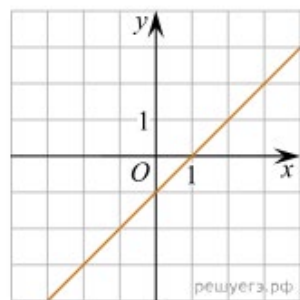


А)

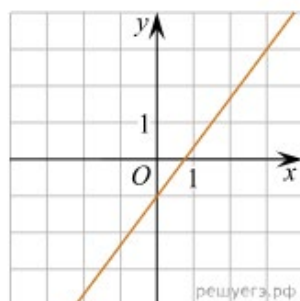




Б)



В)



Г)

УГЛОВЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ

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

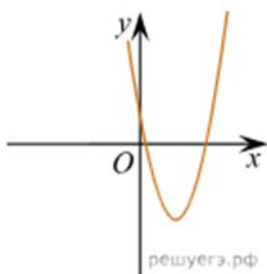
2) -5

3) -0,8

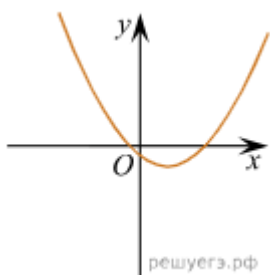
4) 1

**205.** На рисунках изображены графики функций вида  $y = ax + c$ . Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов  $a$  и  $c$ .

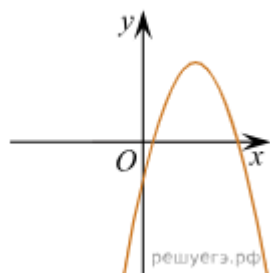
Установите соответствие



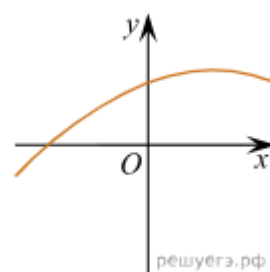
А)



Б)



В)



Г)

#### КОЭФФИЦИЕНТЫ

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

#### Тема 18. Задачи на смекалку.

**206.** Саша пригласил Петю в гости, сказав, что живет в седьмом подъезде в квартире № 462, а этаж сказать забыл. Подойдя к дому, Петя обнаружил, что дом семиэтажный. На каком этаже живет Саша? (На каждом этаже число квартир одинаково, номера квартир в доме начинаются с единицы.)

**207.** На прилавке цветочного магазина стоят 3 вазы с розами: оранжевая, белая и синяя. Слева от синей вазы 15 роз, справа от белой вазы 11 роз. Всего в вазах 23 розы. Сколько роз в оранжевой вазе?

**208.** Прямоугольник разбит на четыре меньших прямоугольника двумя прямолинейными разрезами. Площади трех из них, начиная с левого верхнего и далее по часовой стрелке, равны 18, 15 и 20. Найдите площадь четвертого прямоугольника.

18	15
?	20

**209.** На кольцевой дороге расположены четыре бензоколонки: А, В, С и D.

Расстояние между А и В — 35 км, между А и С — 20 км, между С и D — 20 км, между D и А — 30 км (все расстояния измеряются вдоль кольцевой дороги в кратчайшую сторону). Найдите расстояние между В и С. Ответ дайте в километрах.

**210.** В таблице три столбца и несколько строк. В каждую клетку таблицы вписали по натуральному числу так, что сумма всех чисел в первом столбце равна 72, во втором — 81, в третьем — 91, а сумма чисел в каждой строке больше 13, но меньше 16. Сколько всего строк в таблице?

**211.** На палке отмечены поперечные линии красного, желтого и зеленого цвета. Если распилить палку по красным линиям, получится 15 кусков, если по желтым — 5 кусков, а если по зеленым — 7 кусков. Сколько кусков получится, если распилить палку по линиям всех трех цветов?

**212.** Маша и Медведь съели 120 печений и банку варенья, начав и закончив одновременно. Сначала Маша ела варенье, а Медведь — печенье, но в какой-то момент они поменялись. Медведь и то и другое ест в три раза быстрее Маши. Сколько печений съел Медведь, если варенья они съели поровну?

**213.** Среднее арифметическое шести различных натуральных чисел равно 8. Среднее арифметическое этих чисел и седьмого числа равно 9. Чему равно седьмое число?

**214.** Три луча, выходящие из одной точки, разбивают плоскость на 3 разных угла, измеряемых целым числом градусов. Наибольший угол в 2 раза больше наименьшего. Сколько значений может принимать величина среднего угла?

**215.** Улитка за день заползает вверх по дереву на 4 м, а за ночь сползает на 3 м. Высота дерева 10 м. За сколько дней улитка впервые доползет до вершины дерева?

#### **Тема 19. Текстовые задачи.**

**216.** Бизнесмен Бубликов получил в 2000 году прибыль в размере 5000 рублей. Каждый следующий год его прибыль увеличивалась на 300% по сравнению с предыдущим годом. Сколько рублей заработал Бубликов за 2003 год?

**217.** В 2008 году в городском квартале проживало 40000 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?

**218.** Виноград содержит 90% влаги, а изюм — 5%. Сколько килограммов винограда требуется для получения 20 килограммов изюма?

**219.** Заказ на 110 деталей первый рабочий выполняет на 1 час быстрее, чем второй. Сколько деталей в час делает второй рабочий, если известно, что первый за час делает на 1 деталь больше?

**220.** Клиент А. сделал вклад в банке в размере 7700 рублей. Проценты по вкладу начисляются раз в год и прибавляются к текущей сумме вклада. Ровно через год на тех же условиях такой же вклад в том же банке сделал клиент Б. Еще ровно через год клиенты А. и Б. закрыли вклады и забрали все накопившиеся деньги. При этом клиент А. получил на 847 рублей больше клиента Б. Какой процент годовых начислял банк по этим вкладам?

**221.** Моторная лодка прошла против течения реки 255 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 2 часа меньше. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения равна 1 км/ч. Ответ дайте в км/ч.

**222.** Расстояние между городами  $A$  и  $B$  равно 435 км. Из города  $A$  в город  $B$  со скоростью 60 км/ч выехал первый автомобиль, а через час после этого навстречу ему из города  $B$  выехал со скоростью 65 км/ч второй автомобиль. На каком расстоянии от города  $A$  автомобили встретятся? Ответ дайте в километрах.

**223.** Из одной точки круговой трассы, длина которой равна 14 км, одновременно в одном направлении стартовали два автомобиля. Скорость первого автомобиля равна 80 км/ч, и через 40 минут после старта он опережал второй автомобиль на один круг. Найдите скорость второго автомобиля. Ответ дайте в км/ч.

**224.** Из пункта  $A$  в пункт  $B$  одновременно выехали два автомобиля. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью, меньшей скорости первого на 13 км/ч, а вторую половину пути — со скоростью 78 км/ч, в результате чего прибыл в пункт  $B$  одновременно с первым автомобилем. Найдите скорость первого автомобиля, если известно, что она больше 48 км/ч. Ответ дайте в км/ч.

**225.** Бригада маляров красит забор длиной 240 метров, ежедневно увеличивая норму покраски на одно и то же число метров. Известно, что за первый и последний день в сумме бригада покрасила 60 метров забора. Определите, сколько дней бригада маляров красила весь забор.

**226.** Вере надо подписать 640 открыток. Ежедневно она подписывает на одно и то же количество открыток больше по сравнению с предыдущим днем. Известно, что за первый день Вера подписала 10 открыток. Определите, сколько открыток было подписано за четвертый день, если вся работа была выполнена за 16 дней.

**227.** Первая труба пропускает на 1 литр воды в минуту меньше, чем вторая. Сколько литров воды в минуту пропускает вторая труба, если резервуар объемом 110 литров она заполняет на 1 минуту быстрее, чем первая труба?

**228.** Первые 190 км автомобиль ехал со скоростью 50 км/ч, следующие 180 км — со скоростью 90 км/ч, а затем 170 км — со скоростью 100 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.

**229.** Путешественник переплыл море на яхте со средней скоростью 20 км/ч. Обратно он летел на спортивном самолете со скоростью 480 км/ч. Найдите среднюю скорость путешественника на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.

**230.** Смешали некоторое количество 15-процентного раствора некоторого вещества с таким же количеством 19-процентного раствора этого вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

**231.** Часы со стрелками показывают 8 часов 00 минут. Через сколько минут минутная стрелка в четвертый раз поравняется с часовой?

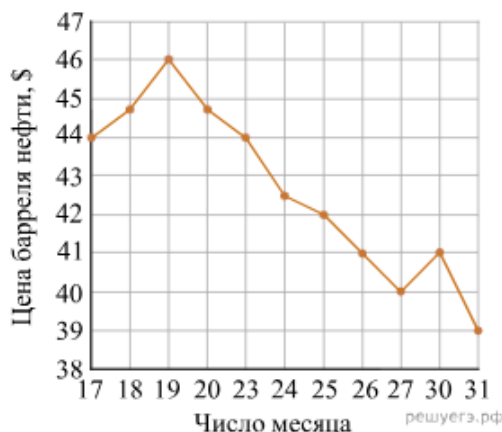
**232.** Два мотоциклиста стартуют одновременно в одном направлении из двух диаметрально противоположных точек круговой трассы, длина которой равна 14 км. Через сколько минут мотоциклисты поравняются в первый раз, если скорость одного из них на

21 км/ч больше скорости другого?

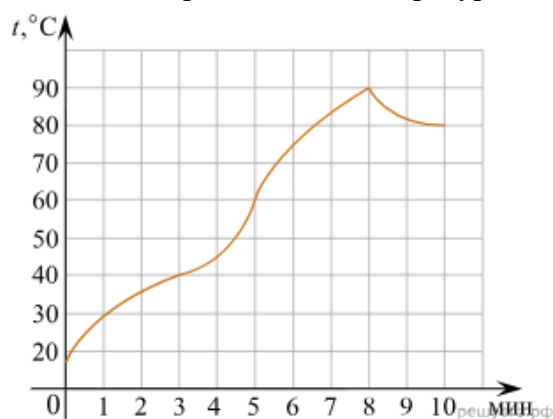
233. Четыре рубашки дешевле куртки на 8%. На сколько процентов пять рубашек дороже куртки?

**Тема 20. Чтение графиков и диаграмм.**

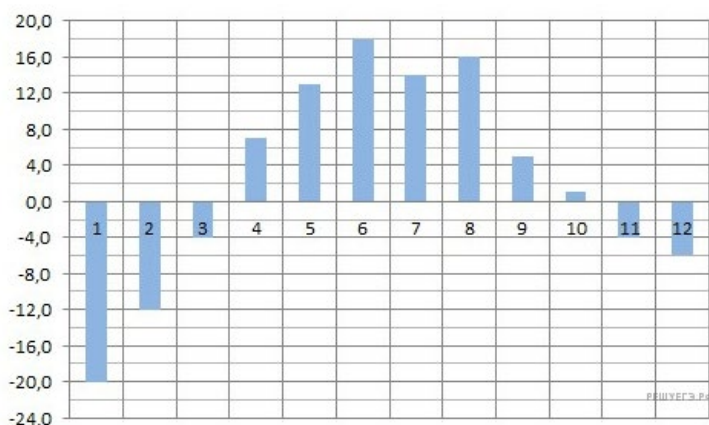
234. На рисунке жирными точками показана цена нефти на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 17 по 31 августа 2004 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена барреля нефти в долларах США. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку наименьшую цену нефти на момент закрытия торгов в указанный период (в долларах США за баррель).



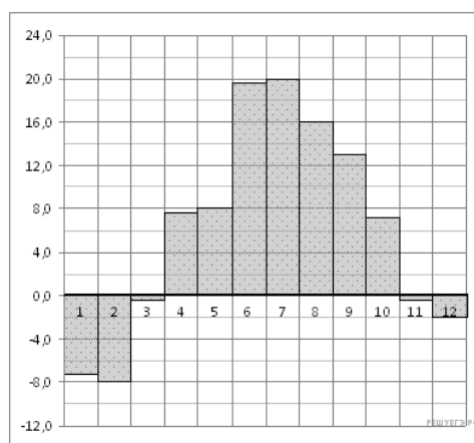
235. На графике показан процесс разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее от запуска двигателя, на оси ординат — температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, сколько минут двигатель нагревался от температуры 60 °С до температуры 90 °С.



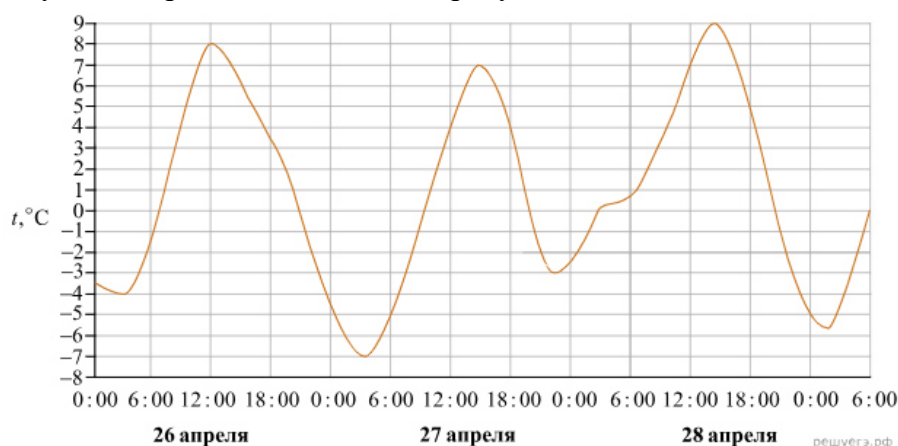
236. На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Екатеринбурге (Свердловске) за каждый месяц 1973 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Определите по диаграмме наибольшую среднемесячную температуру во второй половине 1973 года. Ответ дайте в градусах Цельсия.



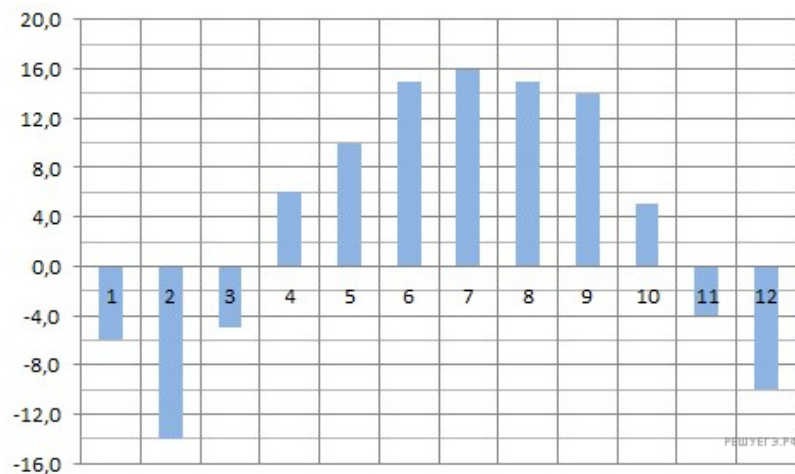
**237.** На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Санкт-Петербурге за каждый месяц 1999 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Определите по диаграмме, сколько было месяцев, когда среднемесячная температура не превышала 4 градусов Цельсия.



**238.** На рисунке показано изменение температуры воздуха на протяжении трех суток. По горизонтали указывается дата и время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Определите по рисунку наименьшую температуру воздуха 27 апреля. Ответ дайте в градусах Цельсия.



**239.** На диаграмме показана среднемесячная температура в Нижнем Новгороде (Горьком) за каждый месяц 1994 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Определите по диаграмме наименьшую среднемесячную температуру в 1994 году. Ответ дайте в градусах Цельсия.



**240.** 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  $\text{Н} \cdot \text{м}$ . Скорость автомобиля (в  $\text{км/ч}$ ) 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  $120 \text{ Н} \cdot \text{м}$ ? Ответ дайте в километрах в час.

