

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ИВАНОВСКАЯ ПОЖАРНО-  
СПАСАТЕЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ  
СЛУЖБЫ МИНИСТЕРСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И  
ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель начальника ФГБОУ ВО  
Ивановской пожарно-спасательной  
академии ГПС МЧС России  
по учебной работе  
подполковник внутренней службы

О.В. Потемкина

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

## **ПРОГРАММА**

вступительных испытаний по математике для лиц, поступающих  
в Кадетский пожарно-спасательный корпус ФГБОУ ВО  
«Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России»

**ИВАНОВО**

Программа вступительных испытаний по математике разработана для лиц, поступающих в Кадетский пожарно-спасательный корпус ФГБОУ ВО «Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России» и имеющих право сдавать вступительные испытания в форме, устанавливаемой Академией самостоятельно.

Программа разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования.

Программу разработали:

Учитель математики  
Кадетского пожарно-спасательного корпуса

И.Я. Мозжин

Доцент 0,25 ставки кафедры  
высшей математики и информатики  
канд. техн. наук, доцент

Е.Г. Родионов

Эксперт:

Профессор кафедры физики и теплотехники  
доктор физ.-мат. наук, профессор

М.Ф. Бутман

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель проведения вступительных испытаний – оценить уровень математической грамотности выпускников 9 классов общеобразовательных организаций и отобрать кандидатов для поступления в Кадетский пожарно-спасательный корпус ФГБОУ ВО «Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России».

Настоящая программа составлена на основе Обязательного минимума содержания основных образовательных программ и Требований к уровню подготовки выпускников основной школы (приказ Минобробразования России от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»).

Настоящая программа содержит описание структуры и содержания вступительных испытаний, требования к уровню подготовки кандидатов, систему оценивания заданий, организационно-методические указания, права и обязанности испытуемых, порядок проведения апелляции, демонстрационный вариант заданий вступительных испытаний.

Для успешного прохождения вступительных испытаний достаточно уверенного владения лишь теми знаниями, умениями и навыками, которые перечислены в настоящей программе. Другие математические объекты и факты также могут использоваться кандидатом, но при условии, что он способен их пояснять и доказывать.

## СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика». В модули «Алгебра» и «Геометрия» входит две части, соответствующие проверке на базовом и повышенном уровнях, в модуль «Реальная математика» – одна часть, соответствующая проверке на базовом уровне.

При проверке базовой математической компетентности кандидаты должны продемонстрировать:

- владение основными алгоритмами;
- знание и понимание ключевых элементов содержания (математических понятий, их свойств, приёмов решения задач и проч.);
- умение пользоваться математической записью, применять знания к решению математических задач, не сводящихся к прямому применению алгоритма, а также применять математические знания в простейших практических ситуациях.

Задания части 1 выполнены в виде теста. К каждому заданию предлагаются несколько вариантов ответов, из которых испытуемый должен выбрать, по его мнению, правильные. Задания на выбор верных или неверных утверждений №13 и №18 могут содержать несколько правильных ответов. Все остальные задания части 1 имеют только один правильный ответ.

Части 2 модулей «Алгебра» и «Геометрия» направлены на проверку владения материалом на повышенном уровне. Их назначение – выявить наиболее подготовленных кандидатов для формирования кадетских классов. Эти части содержат задания повышенного уровня сложности из различных разделов курса математики. Все задания требуют подробной записи решений и ответов. Задания предполагают свободное владение материалом курса и высокий уровень математической культуры.

Модули «Алгебра», «Геометрия» и «Реальная математика» содержат задания по всем ключевым разделам курса алгебры и геометрии основной школы, отраженным в списке элементов содержания (Приложение 1) и списке требований к уровню подготовки кандидатов (Приложение 2).

Модуль «Алгебра» содержит в целом 11 заданий: в части 1 – 8 заданий; в части 2 – 3 задания.

Модуль «Геометрия» содержит 7 заданий: в части 1 – 5 заданий; в части 2 – 2 задания.

Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий.

Всего в работе 25 заданий, из которых 20 заданий базового уровня и 5 заданий повышенного уровня.

## ОЦЕНИВАНИЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ И ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В ЦЕЛОМ

Результаты вступительных испытаний оцениваются в 100-балльной системе. Итоговый балл вступительного испытания является суммой баллов за все правильно выполненные задания. В таблице 1 приводится система формирования итогового балла.

Максимальный итоговый балл за работу в целом – 100.

Задания на выбор верных или неверных утверждений №13 и №18 могут содержать несколько правильных ответов. Они считаются выполненными верно, только если испытуемый правильно указал номера всех требуемых утверждений.

Все остальные задания части 1 могут иметь только 1 верный ответ.

Таблица 1. Система формирования итогового балла

<b>Модуль «Алгебра»</b>						
Максимальное количество баллов за одно задание				Максимальное количество баллов		
Часть 1	Часть 2			За часть 1	За часть 2	За модуль в целом
№ 1 – 8	№ 21	№ 22	№ 23			
3	6	8	10	24	24	48
<b>Модуль «Геометрия»</b>						
Максимальное количество баллов за одно задание				Максимальное количество баллов		
Часть 1	Часть 2		За часть 1	За часть 2	За модуль в целом	
№ 9 – 13	№ 24	№ 25				
3	6	10	15	16	31	
<b>Модуль «Реальная математика»</b>						
Максимальное количество баллов за одно задание Часть 1, № 14 – 20				Максимальное количество баллов за модуль в целом		
3				21		

Задания части 2 считаются выполненными верно, если испытуемый выбрал правильный путь решения, из письменной записи решения понятен ход его рассуждений, получен верный ответ. В этом случае ему выставляется полный балл, соответствующий данному заданию. Если в решении допущена ошибка, не имеющая принципиального характера и не влияющая на общую

правильность хода решения, то испытуемому засчитывается половина полного балла, соответствующего данному заданию. К такого рода ошибкам можно отнести одну вычислительную ошибку или опisku, с ее учетом дальнейшие шаги решения должны быть выполнены верно; в геометрических задачах при верном ходе решения, правильном чертеже и верном ответе были пропущены существенные пояснения.

Если итоговый балл за работу в целом менее 24, то вступительное испытание считается не пройденным.

Шкала перевода итогового балла вступительного испытания в оценку по пятибалльной системе приведена в таблице 2.

Таблица 2. Шкала перевода итогового балла в оценку по 5-тибалльной шкале

<b>Количество баллов</b>	<b>Оценка</b>
0 – 23	2 (неудовлетворительно)
24 – 47	3 (удовлетворительно)
48 – 66	4 (хорошо)
67 – 100	5 (отлично)

## ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Продолжительность вступительных испытаний по математике 3 часа (180 минут).

Вступительные испытания по математике проводятся в письменной форме.

Кандидату перед началом испытания выдаются бланки с заданиями и чистая тетрадь. Первая половина тетради используется для записи решений к заданиям части 2 и ответов к ним. Вторую половину тетради испытуемые могут использовать как черновик.

Часть 1 модулей «Алгебра» и «Геометрия», а также модуль «Реальная математика», представленные в тестовой форме, выполняются прямо в бланках с заданиями. Цифра правильного ответа обводится в кружок. При ошибочном выборе ответа кружок перечеркивается крестиком, при этом новый ответ обводится кружком.

Задания части 2 выполняются в тетради, условия заданий переписывать не нужно, достаточно указать номер выполняемого задания, а затем записать его решение и ответ. Задания допускается выполнять в произвольном порядке. Решение должно быть записано испытуемым четко и разборчиво.

Черновики испытуемые используют по своему усмотрению и при проверке заданий проверяющими не рассматриваются.

При решении задач испытуемым разрешается использовать ручку и обыкновенную линейку. Использование калькулятора не допускается.

Использование мобильных телефонов и прочих технических устройств (плееров, наушников и т.п.) строго запрещено!

Выход из помещения, в котором проводится испытание, может быть разрешен в случае особой необходимости. При этом испытуемый обязан сдать свою работу организаторам.

Участники вступительного испытания, выполнившие работу, сдают ее организаторам. По истечении отведенного времени все работы сдаются, в том числе и незавершенные.

Испытуемые, нарушающие установленные правила проведения вступительного испытания, замеченные в помощи друг другу, пользующиеся различными пособиями и записями, электронными устройствами по решению организаторов могут быть удалены со вступительного испытания.

Повторная сдача вступительного испытания при получении неудовлетворительной оценки и передача вступительного испытания с целью улучшения оценки не допускается.

## **ПРАВА И ОБЯЗАННОСТИ ИСПЫТУЕМЫХ**

Во время вступительных испытаний кандидаты обязаны: беспрекословно выполнять все команды организаторов, быть дисциплинированными, соблюдать форму обращения с организаторами в соответствии с требованиями строевого устава.

После оглашения результатов сдачи вступительных испытаний испытуемый имеет право выразить свое несогласие с полученной оценкой, о чем должен сообщить письменно в апелляционную комиссию.

## **ПРОВЕДЕНИЕ АПЕЛЛЯЦИИ ПО ИТОГАМ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**

Апелляцией является аргументированное письменное заявление испытуемого или его родителя (законного представителя) об ошибочности оценки, по его мнению, выставленной на вступительных испытаниях.

Участник вступительных испытаний имеет право подать апелляцию:

- о нарушении установленного порядка проведения вступительных испытаний;
- о несогласии с результатами вступительных испытаний.

Не принимаются апелляции:

1. по содержанию и структуре заданий;
2. в связи с нарушением самим участником правил поведения или правил выполнения заданий.

Апелляция результатов сводится к установлению корректности проверки экзаменационной работы.

Апеллирующая сторона в назначенное по расписанию для апелляций время лично подает заявление в апелляционную комиссию.

Работа апеллирующей стороны рассматривается апелляционной предметной комиссией в присутствии автора работы в специально выделенной аудитории. С несовершеннолетним кандидатом (до 18 лет) имеет право присутствовать один из родителей или законных представителей.

В случае согласия кандидата с корректностью ранее выставленной оценки факт согласия фиксируется на его заявлении об апелляции фразой: «С выставленной оценкой согласен».

В случае несогласия автора работы (после ознакомления с работой) с ранее выставленной оценкой апеллируемая работа повторно проверяется и обсуждается апелляционной комиссией, после чего выносится окончательное решение об оценке по работе, которое не подлежит пересмотру.

По результатам рассмотрения апелляции количество выставленных баллов может остаться неизменным, измениться в сторону увеличения, измениться в сторону уменьшения.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### Основная

1. Ященко И.В., ОГЭ. ГИА-9. Математика. 3000 задач с ответами. Все задания части 1 (Закрытый сегмент). – Экзамен, 2015 – 464с.
2. Ященко И.В., ОГЭ. Математика. Типовые экзаменационные варианты. 36 вариантов. – Национальное образование, 2015 – 224 с.
3. Лысенко Ф.Ф., Кулабухова С.Ю. Математика. 9 класс. Подготовка к ГИА – 2014. – Ростов-на-Дону: Легион-М, 2014, - 272 с.
4. Вольфсон Б.И., Геометрия. Подготовка к ЕГЭ и ГИА-9. Учимся решать задачи. - Ростов-на-Дону: Легион-М, 2014, - 224 с.

### Дополнительная

1. Лаппо Л.Д., ОГЭ (ГИА-9) 2015. Математика. Сборник заданий. – Экзамен, 2015 – 160 с.
2. Интернет-ресурс <http://www.sdangia.ru>

## Элементы содержания вступительного испытания

<b>1. Числа и вычисления</b>
<i>1.1 Натуральные числа</i>
Десятичная система счисления. Римская нумерация
Арифметические действия над натуральными числами
Степень с натуральным показателем
Делимость натуральных чисел. Простые и составные числа, разложение натурального числа на простые множители
Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10
Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное
Деление с остатком
<i>1.2 Дроби</i>
Обыкновенная дробь, основное свойство дроби. Сравнение дробей
Арифметические действия с обыкновенными дробями
Нахождение части от целого и целого по его части
Десятичная дробь, сравнение десятичных дробей
Арифметические действия с десятичными дробями
Представление десятичной дроби в виде обыкновенной дроби и обыкновенной в виде десятичной
<i>1.3 Рациональные числа</i>
Целые числа
Модуль (абсолютная величина) числа
Сравнение рациональных чисел
Арифметические действия с рациональными числами
Степень с целым показателем
Числовые выражения, порядок действий в них, использование скобок. Законы арифметических действий
<i>1.4 Действительные числа</i>
Квадратный корень из числа
Корень третьей степени
Нахождение приближенного значения корня
Запись корней с помощью степени с дробным показателем
Понятие об иррациональном числе. Десятичные приближения иррациональных чисел. Действительные числа как бесконечные десятичные дроби
Сравнение действительных чисел
<i>1.5 Измерения, приближения, оценки</i>
Единицы измерения длины, площади, объёма, массы, времени, скорости
Размеры объектов окружающего мира (от элементарных частиц до Вселенной), длительность процессов в окружающем мире
Представление зависимости между величинами в виде формул
Проценты. Нахождение процента от величины и величины по её проценту
Отношение, выражение отношения в процентах
Пропорция. Пропорциональная и обратно пропорциональная зависимости
Округление чисел. Прикидка и оценка результатов вычислений. Выделение множителя – степени десяти в записи числа
<b>2. Алгебраические выражения</b>
<i>2.1 Буквенные выражения (выражения с переменными)</i>
Буквенные выражения. Числовое значение буквенного выражения

Допустимые значения переменных, входящих в алгебраические выражения
Подстановка выражений вместо переменных
Равенство буквенных выражений, тождество. Преобразования выражений
<i>2.2 Свойства степени с целым показателем</i>
<i>2.3 Многочлены</i>
Многочлен. Сложение, вычитание, умножение многочленов
Формулы сокращенного умножения: квадрат суммы и квадрат разности; формула разности квадратов
Разложение многочлена на множители
Квадратный трехчлен. Теорема Виета. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители
Степень и корень многочлена с одной переменной
<i>2.4 Алгебраическая дробь</i>
Алгебраическая дробь. Сокращение дробей
Действия с алгебраическими дробями
Рациональные выражения и их преобразования
Свойства квадратных корней и их применение в вычислениях
<b>3. Уравнения и неравенства</b>
<i>3.1 Уравнения</i>
Уравнение с одной переменной, корень уравнения
Линейное уравнение
Квадратное уравнение, формула корней квадратного уравнения
Решение рациональных уравнений
Примеры решения уравнений высших степеней. Решение уравнений методом замены переменной. Решение уравнений методом разложения на множители
Уравнение с двумя переменными; решение уравнения с двумя переменными
Система уравнений; решение системы
Система двух линейных уравнений с двумя переменными; решение подстановкой и алгебраическим сложением
Уравнение с несколькими переменными
Решение простейших нелинейных систем
<i>3.2 Неравенства</i>
Числовые неравенства и их свойства
Неравенство с одной переменной. Решение неравенства
Линейные неравенства с одной переменной
Системы линейных неравенств
Квадратные неравенства
<i>3.3 Текстовые задачи</i>
Решение текстовых задач арифметическим способом
Решение текстовых задач алгебраическим способом
<b>4. Числовые последовательности</b>
<i>4.1 Понятие последовательности</i>
<i>4.2 Арифметическая и геометрическая прогрессии</i>
Арифметическая прогрессия. Формула общего члена арифметической прогрессии
Формула суммы первых нескольких членов арифметической прогрессии
Геометрическая прогрессия. Формула общего члена геометрической прогрессии
Формула суммы первых нескольких членов геометрической прогрессии
Сложные проценты
<b>5. Функции</b>

<i>5.1 Числовые функции</i>
Понятие функции. Область определения функции. Способы задания функции
График функции, возрастание и убывание функции, наибольшее и наименьшее значения функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, чтение графиков функций
Примеры графических зависимостей, отражающих реальные процессы
Функция, описывающая прямую пропорциональную зависимость, её график
Линейная функция, её график, геометрический смысл коэффициентов
Функция, описывающая обратно пропорциональную зависимость, её график. Гипербола
Квадратичная функция, её график. Парабола. Координаты вершины параболы, ось симметрии
График функции $y = \sqrt{x}$
График функции $y = \sqrt[3]{x}$
График функции $y =  x $
Использование графиков функций для решения уравнений и систем
<b>6. Координаты на прямой и плоскости</b>
<i>6.1 Координатная прямая</i>
Изображение чисел точками координатной прямой
Геометрический смысл модуля
Числовые промежутки: интервал, отрезок, луч
<i>6.2 Декартовы координаты на плоскости</i>
Декартовы координаты на плоскости; координаты точки
Координаты середины отрезка
Формула расстояния между двумя точками плоскости
Уравнение прямой, угловой коэффициент прямой, условие параллельности прямых
Уравнение окружности
Графическая интерпретация уравнений с двумя переменными и их систем
Графическая интерпретация неравенств с двумя переменными и их систем
<b>7. Геометрия</b>
<i>7.1 Геометрические фигуры и их свойства. Измерение геометрических величин</i>
Начальные понятия геометрии
Угол. Прямой угол. Острые и тупые углы. Вертикальные и смежные углы. Биссектриса угла и её свойства
Прямая. Параллельность и перпендикулярность прямых
Отрезок. Свойство серединного перпендикуляра к отрезку. Перпендикуляр и наклонная к прямой
Понятие о геометрическом месте точек
Преобразования плоскости. Движения. Симметрия
<i>7.2 Треугольник</i>
Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника; точки пересечения серединных перпендикуляров, биссектрис, медиан, высот или их продолжений
Равнобедренный и равносторонний треугольники. Свойства и признаки равнобедренного треугольника
Прямоугольный треугольник. Теорема Пифагора
Признаки равенства треугольников
Неравенство треугольника
Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника
Зависимость между величинами сторон и углов треугольника
Теорема Фалеса
Подобие треугольников, коэффициент подобия. Признаки подобия треугольников

Синус, косинус, тангенс острого угла прямоугольного треугольника для углов от $0^\circ$ до $180^\circ$
Решение прямоугольных треугольников. Основное тригонометрическое тождество. Теорема косинусов и теорема синусов
<i>7.3 Многоугольники</i>
Параллелограмм, его свойства и признаки
Прямоугольник, квадрат, ромб, их свойства и признаки
Трапеция, средняя линия трапеции; равнобедренная трапеция
Сумма углов выпуклого многоугольника
Правильные многоугольники
<i>7.4 Окружность и круг</i>
Центральный, вписанный угол; величина вписанного угла
Взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей
Касательная и секущая к окружности; равенство отрезков касательных, проведённых из одной точки
Окружность, вписанная в треугольник
Окружность, описанная около треугольника
Вписанные и описанные окружности правильного многоугольника
<i>7.5 Измерение геометрических величин</i>
Длина отрезка и ломаной, периметр многоугольника. Расстояние от точки до прямой
Длина окружности
Градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности
Площадь и её свойства. Площадь прямоугольника
Площадь параллелограмма
Площадь трапеции
Площадь треугольника
Площадь круга, площадь сектора
Формулы объёма прямоугольного параллелепипеда, куба, шара
<i>7.6 Векторы на плоскости</i>
Вектор, длина (модуль) вектора
Равенство векторов
Операции над векторами (сумма векторов, умножение вектора на число)
Угол между векторами
Коллинеарные векторы, разложение вектора по двум неколлинеарным векторам
Координаты вектора
Скалярное произведение векторов
<b>8. Статистика и теория вероятностей</b>
<i>8.1 Описательная статистика</i>
Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков
Средние результатов измерений
<i>8.2 Вероятность</i>
Частота события, вероятность
Равновозможные события и подсчёт их вероятности
Представление о геометрической вероятности
<i>8.3 Комбинаторика</i>
Решение комбинаторных задач: перебор вариантов, комбинаторное правило умножения

## Умения, проверяемые на вступительном испытании

<b>Уметь выполнять вычисления и преобразования</b>
Выполнять, сочетая устные и письменные приёмы, арифметические действия с рациональными числами, сравнивать действительные числа; находить в несложных случаях значения степеней с целыми показателями и корней; вычислять значения числовых выражений; переходить от одной формы записи чисел к другой
Округлять целые числа и десятичные дроби, находить приближения чисел с недостатком и с избытком, выполнять прикидку результата вычислений, оценку числовых выражений
Решать текстовые задачи, включая задачи, связанные с отношением, пропорциональностью величин, дробями, процентами
Изображать числа точками на координатной прямой
<b>Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений</b>
Составлять буквенные выражения и формулы по условиям задач, находить значения буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования
Выполнять основные действия со степенями с целыми показателями, с многочленами и алгебраическими дробями
Выполнять разложение многочленов на множители
Выполнять тождественные преобразования рациональных выражений
Применять свойства арифметических квадратных корней для преобразования числовых выражений, содержащих квадратные корни
<b>Уметь решать уравнения, неравенства и их системы</b>
Решать линейные, квадратные уравнения и рациональные уравнения, сводящиеся к ним, системы двух линейных уравнений и несложные нелинейные системы
Решать линейные и квадратные неравенства с одной переменной и их системы
Применять графические представления при решении уравнений, систем, неравенств
Решать текстовые задачи алгебраическим методом, интерпретировать полученный результат, проводить отбор решений исходя из формулировки задачи
<b>Уметь строить и читать графики функций</b>
Определять координаты точки плоскости, строить точки с заданными координатами
Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции, решать обратную задачу
Определять свойства функции по её графику (промежутки возрастания, убывания, промежутки знакопостоянства, наибольшее и наименьшее значения)
Строить графики изученных функций, описывать их свойства
Решать элементарные задачи, связанные с числовыми последовательностями
Распознавать арифметические и геометрические прогрессии; решать задачи с применением формулы общего члена и суммы нескольких первых членов прогрессий
<b>Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами</b>
Решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей)
Распознавать геометрические фигуры на плоскости, различать их взаимное расположение, изображать геометрические фигуры; выполнять чертежи по условию задачи
Определять координаты точки плоскости; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами
<b>Уметь работать со статистической информацией, находить частоту и вероятность случайного события</b>

Извлекать статистическую информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках
Решать комбинаторные задачи путем организованного перебора возможных вариантов, а также с использованием правила умножения
Вычислять средние значения результатов измерений
Находить частоту события, используя собственные наблюдения и готовые статистические данные
Находить вероятности случайных событий в простейших случаях
<b>Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие математические модели</b>
Решать несложные практические расчётные задачи; решать задачи, связанные с отношением, пропорциональностью величин, дробями, процентами; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах; интерпретировать результаты решения задач с учётом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых объектов
Пользоваться основными единицами длины, массы, времени, скорости, площади, объёма; выражать более крупные единицы через более мелкие и наоборот. Осуществлять практические расчёты по формулам, составлять несложные формулы, выражающие зависимости между величинами
Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры
Описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами; интерпретировать графики реальных зависимостей
Описывать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин
Анализировать реальные числовые данные, представленные в таблицах, на диаграммах, графиках
Решать практические задачи, требующие систематического перебора вариантов; сравнивать шансы наступления случайных событий, оценивать вероятности случайного события, сопоставлять и исследовать модели реальной ситуацией с использованием аппарата вероятности и статистики
Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения

## Демонстрационный вариант вступительного испытания по математике

При ознакомлении с демонстрационным вариантом следует иметь в виду, что включенные в него задания не отражают всех элементов содержания, которые будут проверяться с помощью вариантов вступительных испытаний в 2015 году. Элементы содержания и проверяемые на вступительном испытании умения кандидатов представлены в Приложениях 1 и 2.

Демонстрационный вариант предназначен для того, чтобы дать возможность участнику вступительных испытаний составить представление о структуре будущей работы, числе и форме заданий, а также их уровне сложности. Эти сведения дают возможность выработать стратегию подготовки к прохождению вступительных испытаний по математике.

## Часть 1

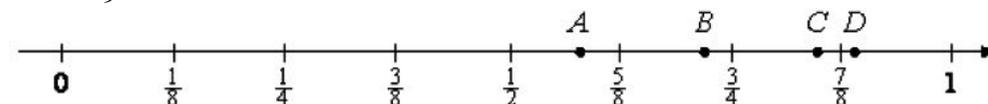
*Для каждого задания обведите в кружок цифру правильного ответа. При ошибочном выборе ответа кружок перечеркивается крестиком, при этом новый ответ обводится кружком. Задания 13 и 18 могут иметь несколько правильных ответов.*

## Модуль «Алгебра»

**1.** Найдите значение выражения  $\frac{0,9}{1 + \frac{1}{8}}$ .

- 1) **-0,4**                      2) **0,8**                      3) **2,4**                      4) **6,74**

**2.** Одна из точек, отмеченных на координатной прямой, соответствует числу  $\frac{8}{9}$ . Какая это точка?



- 1) **точка D**                      2) **точка A**                      3) **точка C**                      4) **точка B**

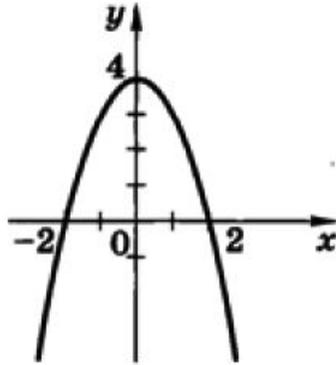
**3.** Найдите значение выражения  $8\sqrt{6} \cdot \sqrt{2} \cdot 2\sqrt{3}$

- 1) **118**                      2) **96**                      3) **71**                      4) **64**

**4.** Решите уравнение  $\frac{6x+8}{2} + 5 = \frac{5x}{3}$ , если корней несколько, то найдите их сумму

- 1) 4,85      2) -3,25      3) 6,25      4) -6,75

**5.** График какой из приведенных ниже функций изображен на рисунке?



- 1)  $y = x^2 - 2$       2)  $y = -x^2 + 2$       3)  $y = -x^2 + 4$       4)  $y = x^2 + 4$

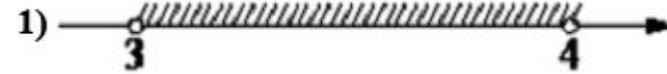
**6.** Выписаны первые несколько членов геометрической прогрессии: 17; 68; 272; ... Найдите её четвёртый член.

- 1) 1088      2) 936      3) 1465      4) 2188

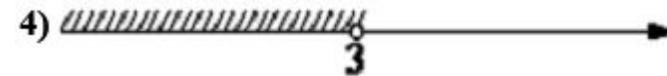
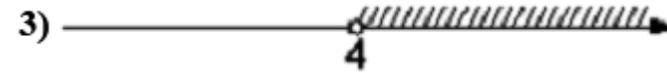
**7.** Упростите выражение  $\frac{6c-c^2}{1-c} : \frac{c^2}{1-c}$  и найдите его значение при  $c = 1,2$ .

- 1) -10      2) -7      3) 4      4) 15

**8.** На каком рисунке изображено множество решений системы неравенств  $\begin{cases} x < 3, \\ 4 - x < 0? \end{cases}$

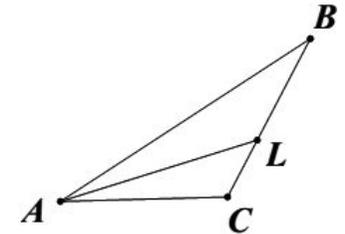


2) система не имеет решения



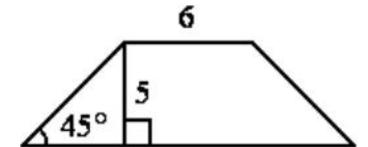
### Модуль «Геометрия»

**9.** В треугольнике  $ABC$  проведена биссектриса  $AL$ , угол  $ALC$  равен  $37^\circ$ , угол  $ABC$  равен  $25^\circ$ . Найдите угол  $ACB$ . Ответ дайте в градусах.



- 1) 63      2) 156      3) 72      4) 131

**10.** В равнобедренной трапеции известны высота, меньшее основание и угол при основании. Найдите большее основание.



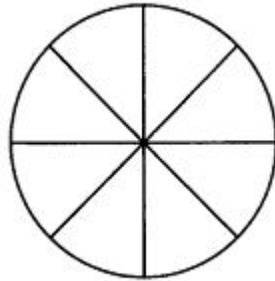
- 1) 16      2) 18      3) 20      4) 22

**11.** Площадь прямоугольного треугольника равна  $\frac{8\sqrt{3}}{3}$ . Один из острых углов равен  $60^\circ$ . Найдите длину катета, лежащего напротив этого угла.

- 1) 10      2) 7      3) 4      4) 1

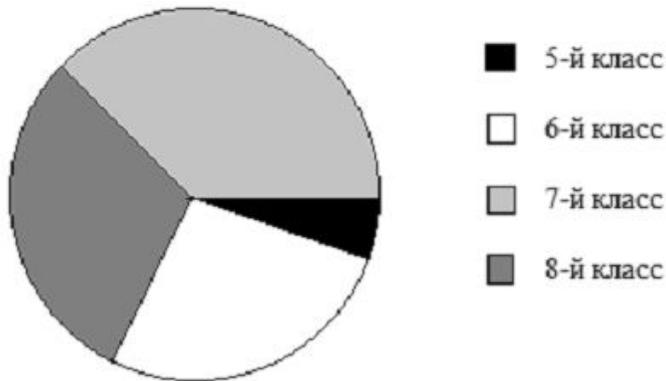


**17.** В колесе 8 спиц. Определите угол (в градусах), между соседними спицами.



- 1) 30                      2) 45                      3) 60                      4) 90

**18.** В математические кружки города ходят школьники 5–8 классов. Распределение участников математических кружков представлено на круговой диаграмме



Какое утверждение относительно участников кружков верно, если всего их посещают 354 школьника?

- 1) в кружки не ходят пятиклассники;  
 2) восьмиклассников ходит больше, чем семиклассников;  
 3) больше половины участников кружков учатся не в седьмом классе;  
 4) шестиклассников меньше 70 человек.

**19.** В лыжных гонках участвуют 7 спортсменов из России, 1 спортсмен из Норвегии и 2 спортсмена из Швеции. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен из Норвегии будет стартовать последним.

- 1) 0,4                      2) 0,9                      3) 0,1                      4) 0,3

**20.** Период колебания математического маятника (в секундах) приближенно можно вычислить по формуле  $T = 2\sqrt{l}$ , где  $l$  – длина нити в метрах. Пользуясь этой формулой, найдите длину нити маятника (в метрах), период колебаний которого составляет 11 секунд.

- 1) 30,25                      2) 26,75                      3) 18,75                      4) 15,25

## Часть 2

*При выполнении заданий 21–25 используйте первую половину полученной тетради. Условие задания переписывать не нужно. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите четко и разборчиво. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не учитываются при оценивании работы.*

### Модуль «Алгебра»

**21.** Решите неравенство  $(x + 7)^3 \geq 49(x + 7)$

**22.** Сколько килограммов сухарей влажностью 25% можно получить из 225 кг хлеба влажностью 45%?

**23.** Известно, что графики функций  $y = x^2 + p$  и  $y = 2x - 5$  имеют ровно одну общую точку. Определите координаты этой точки. Постройте графики заданных функций в одной системе координат.

<b>Модуль «Геометрия»</b>
---------------------------

**24.** В равнобедренной трапеции диагональ длиной 3 см образует с основанием угол  $45^\circ$ . Найдите площадь трапеции.

**25.** В треугольнике  $ABC$  биссектриса  $AD$  делит сторону  $BC$  в отношении 2:1. В каком отношении медиана  $CE$  делит эту биссектрису?