


 «Утверждаю»
 Вице-министр
 образования и науки
 Республики Казахстан
 Э. Суханбердиева
 «30» _____ 2019 г.

Спецификация теста
по предмету «Математика» для внешней оценки учебных достижений
в среднем образовании учащихся 9 классов

Документ разработан в соответствии с Государственным общеобязательным стандартом основного среднего образования, типовой учебной программой по учебному предмету «Математика».

1. Цель теста: Определение уровня подготовленности по математике и оценка уровня сформированности функциональной грамотности учащихся 9 классов.

2. Структура теста: Тест состоит из заданий 3-х уровней трудности, которые представлены следующим образом: базовый уровень – 30% заданий; средний уровень – 50%; высокий уровень – 20%.

Базовый уровень трудности позволяет провести оценку минимального уровня подготовленности обучающихся: воспроизводить термины, конкретные факты, методы и процедуры, основные понятия, правила и принципы, способности преобразовывать информацию в знания и навыки, распознавать простые модели в стандартных ситуациях, интерпретировать материал из одной формы в другую, преобразовывать словесный материал в математические выражения.

Средний уровень трудности предполагает правильное использование изученного материала в конкретных условиях и в новых ситуациях. Умение использовать понятия и принципы в новых ситуациях, применение законов, теории в конкретных практических ситуациях, демонстрацию правильного применения методов или процедур.

Высокий уровень трудности обозначает умение разбить материал на составляющие, так чтобы ясно выступала структура: вычленяет части целого, выявляет взаимосвязи между ними, определяет принципы организации целого, проводит различие между фактами и следствиями, а также способности комбинировать элементы, чтобы получить целое, обладающее новизной.

Тест состоит из 2 частей. Общее количество тестовых заданий в тесте: 15

I часть – 2 контекст, к каждому контексту по 5 тестовых заданий с выбором одного правильного ответа.

II часть – 5 тестовых заданий с выбором одного или нескольких правильных ответов

3. Содержание теста по предмету

Содержание теста соответствует требованиям к результатам освоения учебной программы по предмету «Математика»

№	Раздел	№	Тема	№	Цели
01	Числа	01	Понятие о числах и величинах	01	Усвоить понятие множества натуральных чисел; усвоить понятия четных и нечетных чисел; знать определение степени натурального числа; представлять натуральное число в виде десятичной записи;

				<p> знать определения делителя и кратного натурального числа; знать определения простого и составного чисел; знать определения понятий общий делитель, общее кратное, наибольшего общего делителя и наименьшего общего кратного; знать определение взаимно простых чисел; усвоить понятие обыкновенной дроби; распознавать правильные и неправильные дроби; знать определение смешанного числа; знать определение взаимно обратных чисел; усвоить понятие десятичной дроби; понимать равенство чисел, записанных в виде десятичной дроби, например: 1,3 и 1,30; усвоить понятие приближённого значения числа; усвоить понятие процента; понимать, что показывает отношение двух чисел; понимать, какие величины являются прямо-пропорциональными, приводить примеры, решать задачи; понимать, какие величины являются обратно пропорциональными, приводить примеры, решать задачи; знать определение координатной прямой и строить координатную прямую; усвоить понятие масштаба; усвоить понятие целого числа; усвоить понятие противоположных чисел, отмечать их на координатной прямой; усвоить понятие рационального числа; знать определение модуля числа и находить его значение; записывать числа в стандартном виде; усвоить понятия иррационального и действительного чисел; знать определения и различать понятия квадратного корня и арифметического квадратного корня; </p>
--	--	--	--	--

				<p>усвоить понятие радианной меры угла;</p> <p>отмечать числа $0; \frac{\pi}{2}; \pi; \frac{3\pi}{2}; 2\pi$ на единичной окружности</p>
		02	Операции над числами	01 <p>Сравнивать натуральные числа, в том числе с помощью координатного луча;</p> <p>устанавливать порядок действий и находить значения числовых выражений со скобками и без скобок, содержащих более четырёх действий;</p> <p>использовать свойства сложения и умножения для нахождения значений числовых выражений;</p> <p>записывать произведение одинаковых чисел в виде степени;</p> <p>применять признаки делимости натуральных чисел на 2, 5, 10;</p> <p>применять признаки делимости натуральных чисел на 3 и 9;</p> <p>раскладывать составные числа на простые множители;</p> <p>находить делители натуральных чисел;</p> <p>находить кратные натуральных чисел;</p> <p>анализировать делимость произведения на данное натуральное число;</p> <p>анализировать делимость суммы и разности на данное натуральное число;</p> <p>находить наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное двух и более чисел;</p> <p>преобразовывать неправильную дробь в смешанное число и смешанное число в неправильную дробь;</p> <p>применять основное свойство дроби при сокращении обыкновенных дробей;</p> <p>приводить обыкновенную дробь к новому знаменателю;</p> <p>приводить обыкновенные дроби к общему знаменателю; сравнивать обыкновенные дроби, смешанные числа;</p> <p>выполнять сложение и вычитание дробей с одинаковыми знаменателями;</p>

				<p>выполнять сложение и вычитание дробей с разными знаменателями;</p> <p>выполнять вычитание дроби из натурального числа;</p> <p>выполнять сложение и вычитание смешанных чисел;</p> <p>выполнять умножение обыкновенных дробей, смешанных чисел;</p> <p>находить число, обратное заданному числу;</p> <p>выполнять деление обыкновенных дробей и смешанных чисел;</p> <p>находить часть числа и число по его части;</p> <p>переходить от одной формы записи дробей к другой;</p> <p>сравнивать десятичные дроби;</p> <p>выполнять сложение и вычитание десятичных дробей;</p> <p>выполнять умножение десятичной дроби на натуральное число и на десятичную дробь;</p> <p>применять правила умножения десятичной дроби на 10, 100, 1000 и 0,1; 0,01; 0,001;</p> <p>выполнять деление десятичной дроби на натуральное число и на десятичную дробь;</p> <p>применять правила деления десятичной дроби на 10, 100, 1000 и 0,1; 0,01; 0,001;</p> <p>округлять десятичные дроби до заданного разряда;</p> <p>переводить дроби в проценты и проценты в дроби;</p> <p>находить процент данного числа;</p> <p>находить процентное отношение одного числа к другому и процентное отношение второго числа к первому;</p> <p>находить число по данному проценту;</p> <p>усвоить понятие отношения чисел;</p> <p>находить отношение, обратное данному отношению;</p> <p>знать определение пропорции;</p> <p>распознавать и составлять пропорции;</p> <p>знать и применять основное свойство пропорции;</p> <p>делить величины в заданном отношении;</p>
--	--	--	--	---

				<p> делить величины на части, обратно пропорциональные данным числам; сравнивать целые числа; изображать рациональные числа на координатной прямой; выполнять сложение и вычитание целых чисел с помощью координатной прямой; изображать подмножества рациональных чисел с помощью кругов Эйлера-Венна; сравнивать рациональные числа; выполнять сложение с одинаковыми знаками и с разными знаками рациональных чисел; выполнять вычитание рациональных чисел; выполнять умножение рациональных чисел; выполнять деление рациональных чисел; применять свойства сложения и умножения рациональных чисел; распознавать, какие обыкновенные дроби представимы как конечные десятичные дроби; представлять рациональное число в виде бесконечной периодической десятичной дроби; находить период бесконечной периодической десятичной дроби; переводить бесконечную периодическую десятичную дробь в обыкновенную дробь; находить значения числовых выражений, содержащих рациональные числа; распознавать прямо пропорциональные зависимости и приводить примеры; находить расстояние между точками на координатной прямой; знать определение степени с натуральным показателем и её свойства; определять, какой цифрой оканчивается значение степени числа; знать определение степени с нулевым и целым отрицательным показателем и её свойства; находить числовое значение степени </p>
--	--	--	--	---

				<p>с целым показателем и представлять заданные числа в виде степени;</p> <p>применять свойства степеней для упрощения алгебраических выражений;</p> <p>находить допустимые значения переменных в основании степени с нулевым показателем;</p> <p>выполнять арифметические действия над числами, записанными в стандартном виде;</p> <p>находить значащую часть и порядок числа, записанного в стандартном виде;</p> <p>сравнивать числа, записанные в стандартном виде;</p> <p>переводить величины из одних единиц измерения в другие и записывать результаты в стандартном виде;</p> <p>находить приближённые значения величин и записывать их в стандартном виде;</p> <p>вычислять абсолютную и относительную погрешности приближённых значений величин;</p> <p>выполнять приближенные вычисления с использованием калькулятора;</p> <p>использовать формулы сокращённого умножения для рационального счёта;</p> <p>применять свойства степени с натуральным показателем;</p> <p>применять свойства арифметического квадратного корня;</p> <p>оценивать значение квадратного корня;</p> <p>выносить множитель из-под знака корня и вносить множитель под знак корня;</p> <p>освобождать от иррациональности знаменатель дроби;</p> <p>выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни;</p> <p>сравнивать действительные числа;</p> <p>переводить градусы в радианы и радианы в градусы</p>
02	Алгебра	01	Алгебраические выражения и преобразования	<p>Преобразовывать буквенные выражения, используя свойства сложения и умножения;</p> <p>находить значения буквенного</p>

				<p>выражения по заданным значениям букв;</p> <p>усвоить понятие алгебраического выражения;</p> <p>вычислять значения алгебраических выражений при рациональных значениях заданных переменных;</p> <p>находить допустимые значения переменной в алгебраическом выражении;</p> <p>понимать, при каких значениях переменной алгебраическое выражение имеет смысл в контексте практических задач;</p> <p>знать правила раскрытия скобок;</p> <p>знать определения понятий коэффициента, подобных слагаемых;</p> <p>приводить подобные слагаемые в алгебраических выражениях;</p> <p>знать определения тождества и тождественных преобразований;</p> <p>выполнять тождественные преобразования алгебраических выражений;</p> <p>выражать из равенств одни переменные через другие;</p> <p>понимать геометрический смысл выражения $a - b$;</p> <p>знать формулу и строить график прямой пропорциональности;</p> <p>использовать записи</p> $\overline{ab} = 10a + b,$ $\overline{abc} = 100a + 10b + c$ <p>для решения задач, связанных с числами;</p> <p>применять свойства степени с целым показателем при нахождении значений числовых выражений;</p> <p>знать определение одночлена, находить его коэффициент и степень;</p> <p>записывать одночлен в стандартном виде;</p> <p>выполнять умножение одночленов и представлять одночлен в виде произведения множителей;</p> <p>знать определение многочлена и находить его степень;</p> <p>приводить многочлен к стандартному виду;</p> <p>выполнять сложение и вычитание многочленов;</p> <p>выполнять умножение многочлена на</p>
--	--	--	--	---

			<p>одночлен; выполнять умножение многочлена на многочлен; знать и применять формулы сокращённого умножения $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$; $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$; знать и применять формулы сокращённого умножения $a^3 \pm b^3 = (a \pm b)(a^2 \mp ab + b^2)$; $(a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3$ раскладывать алгебраические выражения на множители вынесением общего множителя за скобки и способом группировки; выполнять тождественные преобразования алгебраических выражений с помощью действий над многочленами, разложения многочлена на множители; раскладывать алгебраические выражения на множители с помощью формул сокращённого умножения; выполнять тождественные преобразования алгебраических выражений с помощью формул сокращённого умножения; распознавать алгебраические дроби; находить область допустимых значений переменных в алгебраической дроби; применять основное свойство алгебраической дроби $\frac{ac}{bc} = \frac{a}{b}, b \neq 0, c \neq 0$; выполнять сложение и вычитание алгебраических дробей; выполнять умножение и деление, возведение в степень алгебраических дробей; выполнять преобразования алгебраических выражений; усвоить понятие корня квадратного трехчлена; выделять полный квадрат двучлена из трехчлена; раскладывать квадратный трехчлен на множители</p>
02	Уравнения и неравенства, их системы и совокупности		<p>Решать уравнения на основе правил нахождения неизвестных компонентов арифметических действий;</p>

				<p>использовать приёмы проверки правильности решения уравнений;</p> <p>знать и применять свойства верных числовых равенств;</p> <p>знать определение линейного уравнения с одной переменной, равносильных уравнений;</p> <p>решать линейные уравнения с одной переменной;</p> <p>решать уравнения вида $x \pm a = b$, где a и b – рациональные числа;</p> <p>знать и применять свойства верных числовых неравенств;</p> <p>понимать и применять сложение, вычитание, умножение и деление неравенств;</p> <p>использовать обозначения для записи числовых промежутков;</p> <p>изображать числовые промежутки;</p> <p>находить объединение и пересечение числовых промежутков;</p> <p>решать линейные неравенства видов $kx > b$, $kx \geq b$, $kx < b$, $kx \leq b$;</p> <p>приводить неравенства с помощью алгебраических преобразований к неравенству вида $kx > b$, $kx \geq b$, $kx < b$, $kx \leq b$;</p> <p>изображать решения неравенств на координатной прямой;</p> <p>записывать решения неравенств в виде числового промежутка и записывать заданный числовой промежуток в виде неравенства;</p> <p>решать системы линейных неравенств с одной переменной;</p> <p>изображать множество точек на координатной прямой, заданное неравенством вида $x > a$, $x \geq a$, $x < a$, $x \leq a$;</p> <p>знать определение линейного уравнения с двумя переменными и его свойства;</p> <p>иметь представление о системах линейных уравнений с двумя переменными;</p> <p>понимать, что решением системы линейных уравнений с двумя переменными является упорядоченная пара чисел;</p> <p>решать системы уравнений способом подстановки и способом сложения;</p> <p>знать определение квадратного</p>
--	--	--	--	---

				<p>уравнения; различать виды квадратных уравнений; решать квадратные уравнения; применять теорему Виета; решать уравнения вида $ax^2+bx +c=0$; $ax^2+b x +c=0$; решать дробно-рациональные уравнения; решать уравнения, приводимые к квадратным уравнениям; решать квадратные неравенства; решать рациональные неравенства; решать системы из двух неравенств, одно из которых линейное, а второе – квадратное; решать системы и совокупности двух квадратных неравенств; различать линейные и нелинейные уравнения с двумя переменными; решать системы нелинейных уравнений с двумя переменными; решать неравенства с двумя переменными; решать системы нелинейных неравенств с двумя переменными</p>
		03	Последовательности и суммирование	01 <p>Устанавливать закономерности в последовательности из натуральных чисел; находить недостающие элементы в последовательностях из натуральных чисел; придумывать закономерности и составлять последовательности из натуральных чисел; устанавливать закономерности в числовых последовательностях, состоящих из дробей; придумывать закономерности и составлять последовательности, состоящие из дробей; определять закономерности и находить недостающие члены последовательности, содержащей степени; иметь представление о числовой последовательности; находить n-й член последовательности, например: $\frac{1}{2 \cdot 3}; \frac{1}{3 \cdot 4}; \frac{1}{4 \cdot 5}; \frac{1}{5 \cdot 6}; \dots$ знать и применять метод</p>

				<p>математической индукции; распознавать арифметическую и геометрическую прогрессии среди числовых последовательностей; знать и применять формулы n-го члена, суммы n первых членов и характеристическое свойство арифметической прогрессии; знать и применять формулы n-го члена, суммы n первых членов и характеристическое свойство геометрической прогрессии; решать задачи, связанные с арифметической и/или геометрической прогрессиями; применять формулу суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии для перевода десятичной периодической дроби в обыкновенную дробь; применять формулу суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии к решению задач</p>
		04	Тригонометрия	01 <p>Знать определения тригонометрических функций; знать взаимосвязь координат точек $(\cos\alpha; \sin\alpha)$ единичной окружности с тригонометрическими функциями; выводить и применять тригонометрические формулы суммы и разности углов, формулы двойного и половинного угла; выводить и применять формулы приведения; находить с помощью единичной окружности область определения и множество значений тригонометрических функций; объяснять с помощью единичной окружности чётность (нечётность), периодичность, монотонность и промежутки знака постоянства тригонометрических функций</p>
03	Геометрия	01	Понятие о геометрических фигурах	01 <p>Знать различные единицы длины и понимать, что такое единичный отрезок на координатном луче; усвоить понятия окружности, круга и их элементов (центр, радиус и диаметр); строить окружность с помощью циркуля;</p>

				<p>усвоить понятия угла и его градусной меры, обозначать и сравнивать углы;</p> <p>различать виды углов (острый, прямой, тупой, развёрнутый, полный);</p> <p>усвоить понятие кругового сектора;</p> <p>усвоить понятие многоугольника. иметь представление о прямоугольном параллелепипеде (кубе) и их развертках;</p> <p>усвоить понятие координатной плоскости;</p> <p>строить прямоугольную систему координат;</p> <p>понимать, что упорядоченная пара чисел $(x; y)$ задает точку в прямоугольной системе координат и каждой точке соответствует единственная упорядоченная пара чисел, называемые координатами точки;</p> <p>строить точку в системе координат по ее координатам и находить координаты точки, заданной на координатной плоскости;</p> <p>усвоить понятия осевой и центральной симметрии;</p> <p>иметь представление о фигурах, имеющих ось или центр симметрии;</p> <p>знать основные фигуры планиметрии: точка, прямая;</p> <p>знать и применять аксиомы принадлежности точек и прямых;</p> <p>понимать, чем отличается аксиома от теоремы; выделять условие и заключение теоремы;</p> <p>знать методы доказательства теорем: прямой метод и метод «от противного»;</p> <p>знать определения отрезка, луча, угла, треугольника, полуплоскости;</p> <p>знать и применять аксиомы измерения отрезков и углов;</p> <p>знать и применять определение и свойства равных фигур;</p> <p>знать и применять аксиомы откладывания отрезков и углов;</p> <p>знать определения смежных и вертикальных углов;</p> <p>доказывать и применять свойства вертикальных и смежных углов;</p>
--	--	--	--	--

				<p> знать аксиому существования треугольника, равного данному; знать определение медианы, биссектрисы, высоты, серединного перпендикуляра и средней линии треугольника и изображать их; различать виды треугольников; знать элементы равностороннего, равнобедренного и прямоугольного треугольников; сравнивать расположение высот в остроугольном, прямоугольном и тупоугольном треугольниках; доказывать теорему о сумме внутренних углов треугольника и следствия из неё; применять теорему о сумме внутренних углов треугольника и следствия из неё при решении задач; знать определение внешнего угла треугольника и доказывать теорему о внешнем угле треугольника; применять теорему о внешнем угле треугольника; знать соотношение между сторонами и углами треугольника и применять его при решении задач; знать и доказывать признаки равенства треугольников; применять признаки равенства треугольников при решении задач на вычисление и на доказательство; применять свойства и признаки равнобедренного треугольника; применять свойства равностороннего треугольника при решении задач; доказывать признаки равенства прямоугольных треугольников; применять признаки равенства прямоугольных треугольников при решении задач; применять свойства прямоугольного треугольника; знать определения окружности и круга, их элементов (центр, радиус, диаметр, хорда); знать и применять определение и свойства центрального угла; доказывать и применять теоремы о перпендикулярности диаметра и хорды; знать определение геометрического </p>
--	--	--	--	--

			<p>места точек; знать понятие о перпендикуляре; знать определения многоугольника, выпуклого многоугольника, элементов многоугольника; выводить формулы суммы внутренних углов и суммы внешних углов многоугольника; знать определение параллелограмма, выводить и применять свойства параллелограмма; выводить и применять признаки параллелограмма; знать определения прямоугольника, ромба и квадрата, выводить их свойства и признаки; знать и применять теорему Фалеса; знать и применять теорему о пропорциональных отрезках; делить отрезок на равных частей с помощью циркуля и линейки; строить пропорциональные отрезки; знать определение, виды и свойства трапеции; доказывать и применять свойство средней линии треугольника; доказывать и применять свойство средней линии трапеции</p>
02	Взаимное расположение геометрических фигур	01	<p>Решать задачи с помощью разрезания и складывания фигур; знать определения пересекающихся, параллельных, перпендикулярных прямых; распознавать перпендикулярные, параллельные прямые и отрезки; находить графическим способом координаты точек пересечения отрезков, лучей или прямых друг с другом, с координатными осями; распознавать фигуру по её изображению и изображать плоские и пространственные фигуры; строить точки и фигуры, симметричные относительно начала координат и координатных осей в прямоугольной системе координат; знать и применять аксиомы расположения точек на прямой и на плоскости (аксиома порядка); знать аксиому параллельности прямых;</p>

				<p>распознавать углы, образованные при пересечении двух прямых секущей; доказывать признаки параллельности прямых; применять признаки параллельности прямых при решении задач; доказывать свойства параллельных прямых; применять свойства параллельных прямых при решении задач; усвоить понятие перпендикуляра, наклонной и проекции наклонной; доказывать и применять теорему о единственности перпендикуляра к прямой; знать и применять свойства перпендикулярных прямых; знать определения касательной и секущей к окружности; анализировать случаи взаимного расположения прямой и окружности, двух окружностей; знать и применять свойства касательной к окружности при решении задач; знать определения окружностей, вписанной в треугольник и описанной около треугольника; объяснять расположение центров окружностей, вписанной в треугольник и описанной около треугольника; строить угол, равный данному, биссектрису угла, делить отрезок пополам; строить серединный перпендикуляр к отрезку, прямую, перпендикулярную к данной прямой; строить треугольник по заданным элементам; строить правильные многоугольники</p>
		03	Метрические соотношения	01 <p>Измерять углы с помощью транспортира; строить углы с заданной градусной мерой с помощью транспортира; решать задачи нахождение градусной меры угла, на сравнение углов; находить расстояние между точками на координатной прямой; знать, что отношение длины окружности к ее диаметру есть число</p>

				<p> постоянное; знать и применять формулу длины окружности; знать и применять формулу площади круга; знать и применять неравенство треугольника; знать и применять свойства медиан, биссектрис, высот и серединных перпендикуляров к сторонам треугольника; знать определения синуса, косинуса, тангенса и котангенса углов через отношения сторон в прямоугольном треугольнике; доказывать и применять теорему Пифагора; доказывать и применять свойства высоты в прямоугольном треугольнике, опущенной из вершины прямого угла на гипотенузу; строить угол по известному значению его синуса, косинуса, тангенса или котангенса; использовать прямоугольный треугольник для вывода значений синуса, косинуса, тангенса и котангенса углов 30°, 45°, 60°; применять значения синуса, косинуса, тангенса и котангенса углов 30°, 45°, 60° для нахождения элементов прямоугольного треугольника; находить стороны и углы прямоугольного треугольника по двум заданным элементам; знать определение площади многоугольника и ее свойства; знать определения равновеликих и равносторонних фигур; выводить и применять формулы площади параллелограмма, ромба; выводить и применять формулы площади треугольника; выводить и применять формулы площади трапеции; вычислять расстояние между двумя точками на плоскости по их координатам; находить координаты середины отрезка; </p>
--	--	--	--	---

				<p>находить координаты точки, делящей отрезок в заданном отношении; знать уравнение окружности с центром в точке (a,b) и радиусом r: $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$; строить окружность по заданному уравнению; записывать общее уравнение прямой и уравнение прямой, проходящей через две заданные точки: $ax + by + c = 0$, $\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}$ решение простейших задач в координатах; выводить формулу $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$, используя теорему Пифагора и применять при решении задач; выводить и применять основные тригонометрические тождества; знать и применять взаимосвязь между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом углов α и $(90^\circ - \alpha)$; находить значения $\sin \alpha$, $\cos \alpha$, $\operatorname{tg} \alpha$ и $\operatorname{ctg} \alpha$ по данному значению одного из них; находить координаты вектора; находить длину вектора; выполнять действия над векторами в координатах; знать и применять скалярное произведение векторов и его свойства; вычислять угол между векторами; знать и применять теорему косинусов; знать и применять теорему синусов; знать и применять формулы площади вписанного треугольника $(S = \frac{abc}{4R}$, где a, b, c – стороны треугольника, R – радиус описанной окружности), площади описанного многоугольника $(S = p \cdot r$, где r – радиус вписанной окружности, p – полупериметр многоугольника); знать и применять формулы для нахождения радиуса окружности, используя площади вписанных и описанных треугольников;</p>
--	--	--	--	--

				применять теоремы синусов и косинусов для решения треугольников и прикладных задач
		04	Векторы и преобразования	01 <p>Знать определение вектора и изображать его; знать определения вектора, коллинеарных векторов, равных векторов, нулевого вектора, единичного вектора и длины вектора; знать и применять правила сложения векторов и умножения вектора на число; применять условие коллинеарности векторов; раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам; знать определение угла между двумя векторами; находить скалярное произведение векторов; решать задачи векторным методом; знать виды, композиции движений и их свойства; строить образы фигур при симметриях, параллельном переносе, повороте; решать задачи с применением преобразований плоскости; знать определение и свойства гомотетии; строить образы различных фигур при гомотетии; знать определение и свойства подобных фигур; знать и применять признаки подобия треугольников; знать и применять подобие прямоугольных треугольников; знать и применять свойство биссектрисы треугольника; знать формулу зависимости между площадями подобных фигур и коэффициентом подобия; знать симметрии правильных многоугольников; применять векторы к решению задач</p>
04	Статистика и теория вероятностей	01	Теория множеств и элементы логики	01 <p>Усвоить понятия множества и его элементов, пустого множества; знать определения объединения и пересечения множеств; находить объединение и пересечение заданных множеств, записывать</p>

			результаты, используя символы \cup , \cap ; усвоить понятие подмножества; определять характер отношений между множествами (пересекающиеся и непересекающиеся множества)
02	Основы комбинаторики	01	решать комбинаторные задачи методом перебора; знать правила комбинаторики (правила суммы и произведения); знать определение факториала числа; знать определения перестановки, размещения, сочетания без повторений; знать формулы комбинаторики для вычисления чисел перестановок, размещений, сочетания без повторений; решать задачи, применяя формулы комбинаторики для вычисления числа перестановок, размещений, сочетания без повторений; знать и применять формулу бинома Ньютона и его свойства
03	Основы теории вероятностей	01	Знать классическое определение вероятности и применять его для решения задач; знать статистическое определение вероятности; применять геометрическую вероятность при решении задач
04	Статистика и анализ данных	01	иметь представления о круговой, линейной и столбчатой диаграммах; строить круговые, линейные и столбчатые диаграммы; извлекать статистическую информацию, представленную в виде таблиц или диаграмм; знать определения среднего арифметического нескольких чисел, размаха, медианы и моды ряда числовых данных; вычислять статистические числовые характеристики; усвоить понятия генеральной совокупности, случайной выборки, вариационного ряда, варианты; вычислять абсолютную и относительную частоты варианты; собирать статистические данные и представлять их в табличном виде; представлять выборку в виде

				<p>частотной таблицы; проверять данные таблицы на непротиворечивость; представлять результаты выборки в виде полигона частот; анализировать статистическую информацию, представленную в виде таблицы или полигона частот; представлять результаты выборки в виде интервальной таблицы частот; представлять данные интервальной таблицы частот в виде гистограммы частот; знать определение накопленной частоты; анализировать информацию по статистической таблице, полигону частот, гистограмме; знать определения и формулы для вычисления дисперсии и стандартного отклонения</p>
05	Математическое моделирование и анализ	01	Начала математического анализа	01 <p>Усвоить понятия функции и графика функции; знать способы задания функции; находить область определения и множество значений функции; знать определение функции $y = kx$, строить её график и устанавливать его расположение в зависимости от k; знать определение линейной функции $y = kx + b$, строить её график и устанавливать его расположение в зависимости от значений k и b; находить точки пересечения графика линейной функции с осями координат (без построения графика); определять знаки k и b линейной функции $y = kx + b$, заданной графиком; обосновывать взаимное расположение графиков линейных функций в зависимости от значений их коэффициентов; задавать формулой линейную функцию, график которой параллелен графику данной функции или пересекает его; строить график функции $y = ax^2$ ($a \neq 0$) и знать её свойства; строить график функции $y = ax^3$ ($a \neq 0$)</p>

			<p>и знать её свойства; строить график функции $y = \frac{k}{x}$ ($k \neq 0$) и знать её свойства; знать свойства функции $y = \sqrt{x}$ и строить её график; знать свойства и строить графики квадратичных функций вида $y = a(x-m)^2$, $y = ax^2 + n$, $y = a(x-m)^2 + n$, $a \neq 0$; знать свойства и строить график квадратичной функции вида $y = ax^2 + bx + c$, $a \neq 0$; находить значения функции по заданным значениям аргумента и находить значение аргумента по заданным значениям функции</p>
02	Решение задач с помощью математического моделирования	01	<p>Решать текстовые задачи с помощью арифметических действий над натуральными числами; использовать наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное при решении текстовых задач; решать текстовые задачи (например, задачи на совместную работу, и так далее) с помощью арифметических действий над обыкновенными дробями; составлять и решать задачи на нахождение части числа или величины и числа или величины по его части; решать текстовые задачи с помощью арифметических действий над дробями; решать текстовые задачи на проценты; решать задачи, используя диаграмму Эйлера-Венна; составлять буквенные выражения и использовать их для решения задач; использовать формулы для решения текстовых задач; распознавать и решать задачи, в которых величины связаны прямой и обратной пропорциональностями; решать задачи на проценты с помощью пропорции; применять масштаб при работе с картой, планом, чертежом; решать текстовые задачи с рациональными числами; решать задачи на нахождение</p>

				<p>средней скорости движения;</p> <p>решать текстовые задачи с помощью составления линейных уравнений;</p> <p>решать текстовые задачи с помощью составления систем линейных уравнений;</p> <p>решать задачи, в которых величины выражены очень большими или очень малыми числами;</p> <p>решать текстовые задачи, с помощью составления уравнений и неравенств;</p> <p>оценивать, как изменяются площадь квадрата и объём куба при изменении их линейных размеров;</p> <p>решать системы линейных уравнений графическим способом;</p> <p>решать текстовые задачи с помощью квадратных уравнений;</p> <p>решать текстовые задачи с помощью дробно-рациональных уравнений;</p> <p>использовать квадратичную функцию для решения прикладных задач;</p> <p>решать текстовые задачи с помощью систем уравнений;</p> <p>решать текстовые задачи, связанные с геометрической и арифметической прогрессиями</p>
03	Математический язык и математическая модель	01	<p>Читать и записывать обыкновенные дроби;</p> <p>изображать натуральные числа на координатном луче;</p> <p>изображать на координатном луче обыкновенные дроби, смешанные числа;</p> <p>изображать на координатном луче десятичные дроби;</p> <p>читать и записывать десятичные дроби;</p> <p>записывать результат сравнения натуральных чисел с помощью знаков $>$, $<$, $=$;</p> <p>исследовать ситуацию, требующую сравнения и упорядочивания натуральных чисел;</p> <p>использовать символы \cup, \cap, \in, \notin, \subset, \emptyset при работе с множествами;</p> <p>строить плоские фигуры и развёртки пространственных геометрических фигур (куба и прямоугольного параллелепипеда);</p> <p>читать и записывать отношения двух</p>	

				<p>чисел;</p> <p>читать и записывать пропорции;</p> <p>использовать целые числа при описании величин;</p> <p>составлять выражения с переменными и формулы при решении текстовых задач;</p> <p>решать задачи на зависимость между величинами;</p> <p>знать способы задания зависимостей между величинами;</p> <p>записывать формулу зависимости по её описанию;</p> <p>составлять таблицу для зависимостей, заданных формулой или графиком;</p> <p>строить графики зависимостей, заданных формулой и таблицей;</p> <p>находить и исследовать зависимости между величинами, используя графики реальных процессов;</p> <p>интерпретировать графики реальных зависимостей между прямо пропорциональными величинами;</p> <p>записывать формулу прямой пропорциональности по описанию;</p> <p>строить график прямой пропорциональности;</p> <p>составлять математическую модель по условию задачи;</p> <p>составлять математическую модель по условию задачи;</p> <p>составлять математическую модель по условию задачи</p>
--	--	--	--	---

4. Характеристика содержания заданий

По предмету «Математика» учащиеся 9 класса должны:

1) знать основные понятия элементарной математики, статистики и теории вероятностей; классификацию чисел; вычислительные операции над действительными числами; основные формулы элементарной математики; понятие функции, ее свойства и график; способы решения алгебраических уравнений, неравенств и их систем; классификации многоугольников; свойства и признаки основных видов плоских фигур; правила комбинаторики; классическое, статистическое и геометрическое определения вероятности события;

2) понимать академический язык математики; способ записи числа в стандартном виде; связь между корнями и коэффициентами квадратного трехчлена; важность использования математических моделей для решения различных прикладных задач; смысл таких математических категорий, как аксиома и теорема; принципы геометрических построений и измерений на плоскости; смысл числовых характеристик выборки и генеральной совокупности;

3) применять математические знания для решения практических задач; алгоритмы решения математических задач; математическую терминологию в соответствующих контекстах; вычислительные операции над действительными числами; точные и

приблизительные вычисления в устной и письменной форме; свойства плоских фигур при решении геометрических задач;

4) анализировать закономерности и составлять математические модели на их основе; статистические данные, используя различные формы их представления; преобразования, выполненные над рациональными и иррациональными выражениями; решения уравнений, неравенств и их систем; взаимное расположение геометрических фигур; свойства функций; условия текстовых задач для составления математических моделей;

5) синтезировать алгоритмы решения математических задач; доказательные рассуждения с помощью аксиом и теорем; способы решения задач на построение с применением геометрических преобразований.

5. Оценка выполнения отдельных заданий и всего теста

Части теста	Форма тестовых заданий	Количество тестовых заданий	Максимальный первичный балл	
			За одно тестовое задание	За часть теста
I часть	С выбором одного правильного ответа	10	1	10
II часть	С выбором одного или нескольких правильных ответов	5	2	10
Итого:		15		20

6. Среднее время выполнения теста

Части теста	Форма тестовых заданий	Количество тестовых заданий	Среднее время выполнения тестовых заданий (мин)	Общее время выполнения (мин)
I часть	С выбором одного правильного ответа	10	3*	30
I часть	С выбором одного или нескольких правильных ответов	5	2	10
Итого:		15		40

Примечание:

* Среднее выполнение одного тестового задания рассчитано с учетом чтения контекста.

Смирнов Илья

Смирнов

Смирнов

Смирнов

Смирнов

Смирнов