

**Методические рекомендации для учителей-предметников по преподаванию  
математики на основе анализа результатов ГИА-2018 и  
региональных диагностических работ 2018 года**

Лукичева Е.Ю., зав. кафедрой математики и информатики СПб АППО, доцент, к.п.н.

Некрасов В.Б., доцент кафедры математики и информатики СПб АППО,

заслуженный учитель РФ,

Жигулев Л.А., доцент кафедры математики и информатики СПб АППО,

заслуженный учитель РФ.

### **Введение**

Математика является одним из базовых предметов в школе. Она обеспечивает изучение других дисциплин – это относится не только к предметам физико-математического, технического и естественнонаучного циклов, но и гуманитарным дисциплинам. В современных условиях определенный объем математических знаний, владение некоторыми математическими методами стали обязательными элементами общей культуры – без математических знаний, без сформированных в ходе изучения математики технических навыков и умений (т.е. без владения вычислительными и иными алгоритмами) невозможно дальнейшее обучение, да и практическая деятельность часто оказывается затрудненной. Этим, однако, далеко не исчерпывается роль и значение математики как учебного предмета. Обучение математике выполняет чрезвычайно важные развивающие функции. При изучении математики формируются интеллектуальные умения, необходимые любому человеку вне зависимости от того, в какой сфере деятельности он будет занят в дальнейшем.

Совершенствование содержания школьного математического образования связано с требованиями, которые предъявляет к математическим знаниям учащихся практика: промышленность, производство, военное дело, сельское хозяйство, социальное переустройство и т.д.

Содержание учебного предмета математики меняется со временем в связи с расширением целей образования, появлением новых требований к подготовке учащихся, изменением стандартов образования.

Оценка предметных результатов обучения по математике и сегодня является актуальной и практико-значимой проблемой.

Под предметными результатами образовательной деятельности понимается освоенный обучающимися в ходе изучения учебного предмета опыт специфической для данного предмета деятельности по получению нового знания, его преобразованию и применению, а

также система основополагающих элементов научного знания, лежащая в основе современной научной картины мира.

Оценка предметных результатов может быть описана как оценка планируемых результатов по отдельному предмету (математике, алгебре, геометрии). Оценка предметных результатов предусматривает выявление уровня достижения обучающимися планируемых результатов по математике с учетом: владения предметными понятиями и способами действия, умения применять знания в новых условиях, системности знаний.

При оценке предметных результатов следует иметь в виду, что должна оцениваться не только способность учащегося воспроизводить конкретные знания и умения в стандартных ситуациях (знание алгоритмов решения тех или иных задач), но и умение использовать эти знания при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач, построенных на предметном материале с использованием метапредметных действий; умение приводить необходимые пояснения, выстраивать цепочку логических обоснований; умение сопоставлять, анализировать, делать вывод, подчас в нестандартной ситуации; умение критически осмысливать полученный результат; умение точно и полно ответить на поставленный вопрос.

При этом приоритетными в диагностике предметных результатов становятся не репродуктивные задания (на воспроизведение информации), а продуктивные задания (задачи) по применению знаний и умений, предполагающие создание учащимся в ходе решения информационного продукта: вывода, оценки, модели и т.п. Тем самым, при оценке предметных результатов обучения, создается возможность диагностировать метапредметные результаты, достигнутые учащимися в том числе при изучении математики.

### **Общая информация о проведении ГИА по математике в Санкт-Петербурге**

В 2018 году для проведения ЕГЭ по математике были предложены модели контрольно-измерительных материалов (далее КИМ), которые практически не отличались от прошлогодних. Экзамен можно было сдать на одном из двух уровней — базовом или профильном. Кроме того, учащиеся, которые были освобождены от сдачи ЕГЭ (в основном, по медицинским показателям) могли пройти итоговую аттестацию в форме Государственного выпускного экзамена (далее ГВЭ).

Количество участников ЕГЭ по математике в Санкт-Петербурге в 2018 году

Математика	Базовая	Профильная
Всего участников ЕГЭ по предмету	<b>20015</b>	<b>17804</b>

В 2018 году профильный уровень выбрало 57,21% учащихся (против 56,74% в 2017 году и 59,07% в 2016 году). При этом, как и в предыдущие годы, учащиеся имели право сдавать математику одновременно на обоих уровнях сложности, т.е. примерное распределение учащихся по базовому и профильному уровню остается на прежнем уровне, что в определенном смысле характеризует уровень подготовки выпускников Санкт-Петербургских школ.

Количество участников ОГЭ в 2017 году составило **42432**.

Структура экзаменационной работы по математике в форме ОГЭ в 2018 году изменилась по сравнению с прошлым 2017 годом. Задания модуля «Реальная математика», выделяемого в предыдущие годы, распределены по модулям «Алгебра» и «Геометрия». Таким образом, количество заданий не изменилось, изменилось их расположение в экзаменационной работе.

Для оценивания результатов выполнения экзаменационных работ в форме ОГЭ (как и в предыдущие годы) применялся такой количественный показатель, как *общий балл*. Не изменились по сравнению с прошлым годом система оценивания заданий, максимальный балл и шкала пересчета общего балла в отметку.

Общий балл формировался путем *безусловного* подсчета общего количества баллов, полученных учащимися за выполнение трех модулей экзаменационной работы: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика». Первые два модуля содержались в обеих частях работы, последний — только в первой части.

### **Основные результаты ОГЭ по математике в 2018 году**

Работа содержала 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2).

Экзаменационная работа состоит из двух частей, в которые входят модули «Алгебра» и «Геометрия», соответствующие базовому, повышенному и высокому уровню знаний учащихся.

Модуль «Алгебра» содержит 17 заданий: в части 1 – 14 заданий (1 – 14), в части 2 – 3 задания (21 – 23).

Модуль «Геометрия» содержит 9 заданий: в части 1 – 6 заданий (15 – 20), в части 2 – 3 задания (24 – 26).

Первая часть работы содержит 20 заданий, вторая часть – 6 заданий. Традиционно первая часть экзаменационной работы предусматривает следующие формы ответа: с выбором ответа из четырех предложенных вариантов (задания 2, 3, 8 и 14), с кратким ответом (задания 1, 4 – 7, 9, 11 – 13, 15 – 20) и задачи на соотнесение (задание 10).

При выполнении заданий с выбором ответа в бланке № 1, справа от номера выполняемого задания, необходимо было записать цифру, которая соответствует номеру выбранного ответа. К каждому заданию были приведены 4 варианта ответов, из которых верным являлся только один.

Ответом на задания с кратким ответом или соотнесение было целое число, конечная десятичная дробь или последовательность цифр. Ответ следовало вписать в бланк ответов № 1, справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. За каждое верно решенное задание части 1 учащемуся начислялся 1 балл. Задание части 1 считалось выполненным верно, если в бланке №1 был предъявлен верный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби (задания 1–20).

При выполнении второй части экзаменационной работы (задания 21 – 26) в бланк ответов № 2 необходимо было записать обоснованное решение и ответ.

За каждое верно решенное задание части 2 учащемуся начислялось 2 балла. Задание части 2 (21–26) считалось выполненным верно, если:

- был получен верный ответ;
- решение не содержало неверных математических утверждений;
- в решении были обоснованы все необходимые логические шаги.

Если в решении была допущена ошибка (описка), не носящая принципиального характера, не влияющая на общую правильность хода решения и не упростившая задачу, то учащемуся засчитывался 1 балл. При наличии ошибки любого другого вида (например, наличие в ответе лишнего корня уравнения, ошибки в формулах и т. п.) задание оценивалось в ноль баллов.

Для оценивания результатов выполнения работы выпускниками использовался общий балл. Максимальный балл за работу в целом – 32.

На выполнение всей работы отводилось 235 минут.

Об успешном прохождении государственной итоговой аттестации в форме ОГЭ свидетельствует преодоление обучающимся минимального порогового результата выполнения экзаменационной работы. Основываясь на методических рекомендациях ФИПИ, учитывая результаты ОГЭ по математике 2015 - 2017 годов, а также предэкзаменационной работы 2018 года, ГЭК Санкт-Петербурга приняла решение установить следующий **минимальный критерий**: 7 баллов, набранные по всей работе в целом, из них не менее 1 балла по модулю «Алгебра» и 1 балла по модулю «Геометрия». Следует отметить, что минимальный критерий изменился по сравнению с 2017 годом и количественно, и качественно. Минимальный критерий за работу в целом увеличился на 1 балл (с 6 до 7

баллов). Задания прежнего модуля «Реальная математика», распределенные в «Алгебру» и «Геометрию», теперь не учитывались отдельно (в предыдущие годы по модулю «Реальная математика» учащийся должен был набрать не менее 2 баллов).

Выполнение *минимального критерия* давало право выпускнику на пересчет общего балла (в соответствии с учебным планом образовательного учреждения) в отметку по пятибалльной шкале за предметы «Математика» или «Алгебра» и «Геометрия».

#### Пересчет общего балла в отметку

Предмет «Математика»				
Общий балл	менее 7 баллов	7–14 баллов	15–21 балл	22–32 баллов
Отметка	«2»	«3»	«4»	«5»
Предмет «Алгебра»				
Общий балл	менее 5 баллов	5–10 баллов	11–15 баллов	16–20 баллов
Отметка	«2»	«3»	«4»	«5»
Предмет «Геометрия»				
Общий балл	менее 2 баллов	2–4 балла	5–7 баллов	8–12 баллов
Отметка	«2»	«3»	«4»	«5»

На основании приказа Минобрнауки России №115 от 14.02.2014 в соответствии с учебным планом образовательной программы среднего общего образования учащемуся в аттестат в графу «Итоговая отметка» выставлялась отметка

- по предмету «Математика», если обучение велось по соответствующему предмету;
- по предметам «Алгебра» и «Геометрия», если обучение велось по соответствующим предметам.

Итоговая отметка определялась как среднее арифметическое экзаменационной и годовой отметок выпускника и выставлялась в аттестат целым числом в соответствии с правилами математического округления.

Обращаем Ваше внимание на то, что выпускник 9 класса, выполнивший *минимальный критерий* и получивший отметку «3» за экзамен по математике в форме ОГЭ, мог при этом получить отметку «2» по алгебре или геометрии. В этом случае итоговую отметку следовало также определять, как среднее арифметическое годовой и экзаменационной отметок.

#### Распределение среднего балла по математике

		2016 г.	2017 г.	2018 г.
Средняя отметка	Общая по городу	3,84	3,91	3,88
	СПО	2,65	3,02	3,06
	По городу без СПО	3,92	3,96	3,92
	ЦО	2,70	2,94	3,10
	По городу без СПО и ЦО	3,96	3,99	3,94

Средний тестовый балл	Общий по городу	16,85	17,32	17,08
	СПО	7,59	9,40	10,13
	По городу без СПО	17,48	17,74	17,40
	ЦО	7,81	8,93	10,32
	По городу без СПО и ЦО	17,83	17,98	17,58

### Типичные ошибки, допущенные при выполнении

#### КИМ ОГЭ по математике в 2018 году

##### Задания части 1 экзаменационной работы

Задания этой части работы проверяют не только владение базовыми алгоритмами, но и знание и понимание важнейших элементов содержания обучения (понятий, их свойств, их взаимосвязи и пр.), умение пользоваться различными математическими моделями, умение применять знания в простейших практических ситуациях. Успешное выполнение этой части работы дает возможность судить не только об умении выполнять те или иные преобразования, но и об осмыслении учащимися полученных знаний.

Однако неверный ответ в задании части 1 зачастую свидетельствует об отсутствии элементарного вычислительного навыка. Напомним, что ответом на задание части 1 является число. Поэтому при вполне осмысленном решении задачи любая вычислительная ошибка приводит к обнулению результата выполняемого задания.

Результаты выполнения заданий части 1 экзаменационной работы (1– 20) приведены в таблице. Статистические данные предоставлены ЦОКОиИТ.

Модуль	Порядковый номер задания	Содержание задания	Процент правильных ответов
Алгебра	1	Арифметические действия с десятичными дробями	97,65
	2	Анализ табличных данных	99,50
	3	Оценка числовых выражений с помощью координатной прямой	90,75
	4	Свойства степени с целым показателем и их применение в вычислениях	63,51
	5	Анализ графической информации	89,18
	6	Решение квадратных уравнений	75,52
	7	Вычисление процентов	68,06
	8	Анализ диаграмм	98,31
	9	Вычисление вероятностей	80,73
	10	Соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают	84,71
	11	Нахождение суммы $n$ - первых членов арифметической прогрессии	49,04
	12	Действия с алгебраическими дробями	39,21
	13	Нахождение значений буквенных выражений в заданиях практического содержания	83,12

	14	Решение линейных неравенств	67,46
Геометрия	15	Использование теоремы Пифагора в заданиях практического содержания	89,63
	16	Сумма углов треугольника	94,01
	17	Нахождение высоты трапеции с использованием радиуса вписанной окружности	84,67
	18	Нахождение высоты параллелограмма с использованием формулы площади	73,26
	19	Вычисление площади трапеции, изображенной на клетчатой бумаге	82,00
	20	Анализ геометрических утверждений	80,69

Модули «Алгебра» и «Геометрия» части 1 состоят из заданий базового уровня сложности. Планируемые показатели выполнения заданий этой части работы находятся в диапазоне от 60 до 90%. Данные показатели получены на основе исследований качества математической подготовки учащихся, а также результатов проведения экзамена в предыдущие годы.

Данные, приведенные в таблице, свидетельствуют о том, что в требуемый диапазон уложились 19 из 20 заданий. Традиционно плохо решают задание 12 (действия с алгебраическими дробями). К положительным результатам стоит отнести тот факт, что в диапазон 80-90% уложились 13 заданий (8 – по алгебре, 5 – по геометрии), что на 2 задания больше по сравнению с 2017 годом. Однако около 25% учащихся не смогли справиться с решением квадратного уравнения, а 33% (почти треть участников) - с решением линейного неравенства, 10% не смогли проанализировать графическую информацию, а пятая часть участников - вычислить площадь трапеции, основание и высота которой известны, а в приложении к КИМ есть все необходимые формулы.

Следовательно, при подготовке девятиклассников к государственной итоговой аттестации в 2019 году учителям математики следует особое внимание уделить именно этим вопросам содержания обучения математике.

#### *Задания части 2 экзаменационной работы*

Задания модулей «Алгебра» и «Геометрия» части 2 предусматривают развернутый ответ с записью хода решения. Все 6 задач (21, 22, 23 — модуль «Алгебра»; 24, 25, 26 — модуль «Геометрия») представляют разные разделы содержания и в то же время носят комплексный характер. Их успешное выполнение требует свободного владения материалом и высокого уровня математической подготовки.

В каждом модуле последние задачи (23 и 26) наиболее сложные, они рассчитаны на учащихся, изучавших математику более основательно, чем в рамках пятичасового недельного курса. Выполнение этих заданий требует уверенного владения формально-

оперативным алгебраическим аппаратом, способности к интеграции знаний из различных разделов курса математики, владения широким набором приемов и способов рассуждений.

Кроме того, учащиеся должны продемонстрировать умение математически грамотно записать решение, приводя при этом необходимые пояснения. Степень и качество выполнения этих заданий дают возможность дифференцировать хорошо успевающих школьников по уровням подготовки, выявив среди них наиболее подготовленных, и значит, составляющих потенциал профильных классов. Статистические данные предоставлены ЦОКОиИТ:

Модуль	Порядковый номер задания	Содержание задания	Результаты выполнения задания	
			Баллы за задание	Процент выпускников
Алгебра	21	Решение системы уравнений	0	69,60
			1	5,80
			2	24,60
	22	Решение текстовой задачи на растворы	0	88,95
			1	1,71
			2	9,34
	23	Построение гиперболы с выколотой точкой. Определение количества решений уравнения с параметром с использованием построенного графика	0	85,34
			1	5,96
			2	8,70
Геометрия	24	Решение планиметрической задачи на подобие треугольников	0	77,99
			1	4,07
			2	17,93
	25	Решение планиметрической задачи на доказательство	0	92,02
			1	2,68
			2	5,30
	26	Решение планиметрической задачи на вычисление расстояния от точки до прямой	0	99,33
			1	0,14
			2	0,53

Части 2 модулей «Алгебра» и «Геометрия» состоят из заданий повышенного и высокого уровня сложности. Планируемые проценты выполнения (уровень трудности) заданий в 2018 году приведены ниже:

Модуль	Алгебра			Геометрия		
	21	22	23	24	25	26
Планируемый процент выполнения	30 – 50	15 – 30	3 – 15	30 – 50	15 – 30	3 – 15

Сравнение данных таблиц показывает, что результат выполнения только двух заданий второй части (21 и 23) соответствует планируемому проценту их выполнения. Причем



процент выполнения этих заданий вдвое улучшился по сравнению с прошлым 2017 годом. Получается, что с решением систем уравнений (задание 21) учащиеся справляются лучше, чем с решением рациональных неравенств. Задание на построение графиков (23) было аналогично прошлогоднему, значит, учителя и учащиеся при подготовке к экзамену стали больше обращать внимание на задания высокого уровня сложности по алгебре. С текстовой задачей справились только около 10% учащихся, что в 2 раза хуже, чем в прошлом году. Такое уменьшение объясняется прежде всего тем, что задачи на растворы и сплавы традиционно решают хуже, чем задачи на движение и работу. Ни одна геометрическая задача части 2 не уложилась в планируемый диапазон, более того результаты выполнения ухудшились по сравнению с прошлым годом. Задание 24 выполнено на 4% хуже, задание 25 – на 15%, задание 26 – на 1%. Это связано с намеренным выполнением заданий части 2, а именно геометрические задания повышенного и высокого уровня сложности решаются, как правило, в школе меньше всего.

Основной проблемой, как и в прежние годы, являлось неумение учащихся математически грамотно записать решение задач второй части, привести необходимые пояснения и обоснования. Такое неумение или нежелание приводит (в соответствии с критериями) к снижению балла, а иногда и к обнулению результата выполнения задания.

## **Основные результаты ЕГЭ по математике в 2018 году**

### *Базовый уровень*

Предложенный вариант КИМ базового уровня состоял из одной части и содержал 20 заданий базового уровня по материалу школьного курса математики. Задания этой части считались выполненными, если экзаменуемый дал верный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби.

#### Распределение заданий по основным содержательным разделам

Содержательные блоки по кодификатору КЭС	Число заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данного блока содержания от максимального первичного балла за всю работу, равного 32
Алгебра	10	10	50%
Уравнения и неравенства	3	3	15%
Функции	1	1	5%
Начала математического анализа	1	1	5%
Геометрия	4	4	20%
Элементы	1	1	5%

комбинаторики, статистики и теории вероятностей			
<b>Итого</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>

Минимальное количество тестовых баллов ЕГЭ по математике на базовом уровне, подтверждающее освоение выпускником основных общеобразовательных программ среднего (полного) общего образования, в 2018 году равнялось 3 (7 заданий).

Число человек, зарегистрированных для сдачи экзамена	Число человек, явившихся на экзамен	Число человек, результат которых признан действительным	Количество тестовых баллов			
			менее 3		3 и более	
			Количество участников	% от общего количества участников	Количество участников	% от общего количества участников
21316	20015	20015	56	0,28%	20453	99,72%

Средний общегородской тестовый балл по Санкт-Петербургу — **4,33**.

#### Содержание и результаты выполнений заданий базового уровня

Номер задания	Содержание задания	Процент правильных ответов	
		2017 год	2018 год
1	Уметь выполнять вычисления и преобразования	86,04%	92,05%
2	Уметь выполнять вычисления и преобразования	84,77%	80,91%
3	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	91,78%	74,52%
4	Уметь выполнять вычисления и преобразования	91,58%	95,38%
5	Уметь выполнять вычисления и преобразования	74,90%	77,51%
6	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	91,22%	97,20%
7	Уметь решать уравнения и неравенства	82,01%	87,33%
8	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	82,53%	86,72%
9	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	94,02%	92,11%
10	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	72,47%	80,237%
11	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	94,91%	98,37%
12	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	92,98%	97,11%
13	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами	50,62%	51,39%

14	Уметь выполнять действия с функциями	95,66%	61,96%
15	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами	72,56%	76,21%
16	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами	69,69%	54,25%
17	Уметь решать уравнения и неравенства	49,25%	67,99%
18	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	92,81%	82,64%
19	Уметь выполнять вычисления и преобразования	59,42%	77,75%
20	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	26,02%	16,66%

### *Профильный уровень*

Предложенный в 2018 году вариант КИМов профильного уровня состоял из двух частей и содержал 19 заданий. Первая часть содержала 8 заданий базового уровня по материалу школьного курса математики. Задания этой части считались выполненными, если экзаменуемый дал верный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Вторая часть содержала 11 более сложных заданий (9-19). Из них четыре задания (9-12) с кратким ответом, а также семь заданий (13-19), при выполнении которых надо было записать полное решение и ответ.

### Распределение заданий по основным содержательным разделам

Содержательные блоки по кодификатору КЭС	Число заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данного блока содержания от максимального первичного балла за всю работу, равного 32
Алгебра	4	9	28,1%
Уравнения и неравенства	5	10	31,2%
Функции	2	2	6,3%
Начала математического анализа	2	2	6,3%
Геометрия	5	8	25,0%
Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	1	1	3,1%
<b>Итого</b>	<b>19</b>	<b>32</b>	<b>100%</b>

### Распределение заданий по уровню сложности

Уровень сложности заданий	Число заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данного уровня сложности от максимального первичного балла за всю работу, равного 32
Базовый	8	8	25%
Повышенный	9	16	50%

Высокий	2	8	25%
<b>Итого</b>	<b>19</b>	<b>32</b>	<b>100%</b>

Минимальное количество баллов единого государственного экзамена по математике, подтверждающее освоение выпускником основных общеобразовательных программ среднего (полного) общего образования, в 2018 году равнялось 27 (6 первичных баллов).

Результаты ЕГЭ по математике в 2018 году (профильный уровень) относительно минимально допустимого количества баллов

Число человек, зарегистрированных для сдачи экзамена	Число человек, явившихся на экзамен	Число человек, результат которых признан действительным	Количество тестовых баллов			
			менее 27		27 и более	
			Количество участников	% от общего количества участников	Количество участников	% от общего количества участников
20 619	17 804	17 804	1112	6,52%	16 692	93,48%

Количество абитуриентов, набравших высокие и высшие баллы

Год	Количество участников экзамена (чел.)	Количество участников, набравших 90-99 баллов		Количество участников, набравших 100 баллов	
		чел.	%	чел.	%
2016	16544	138	0,83%	26	0,15%
2017	17562	175	1,03%	16	0,09%
2018	17804	160	0,94%	16	0,09%

Средний тестовый балл по Санкт-Петербургу для профильного уровня — **52,60**.

Содержание и результаты выполнений заданий с краткой записью ответа:

Номер задания	Содержание задания	Процент правильных ответов	
		2017 год	2018 год
1	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	90,93%	91,78%
2	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	96,37%	98,64%
3	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	88,46%	80,32%

4	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	84,34%	82,05%
5	Уметь решать уравнения и неравенства	89,00%	96,08%
6	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	55,12%	87,41%
7	Уметь выполнять действия с функциями	52,30%	54,15%
8	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	66,17%	56,33%
9	Уметь выполнять вычисления и преобразования	51,39%	76,32%
10	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	60,16%	55,66%
11	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	35,93%	58,52%
12	Уметь выполнять действия с функциями	31,37%	49,62%

Содержание и результаты выполнений заданий с развернутым ответом

Номер задания	Содержание задания	Результаты выполнения задания		
		Баллы рейтинга	% от числа писавших	
			2017	2018
13	Уметь решать уравнения и неравенства	0	51,40%	58,10%
		1	12,32%	8,36%
		2	36,28%	40,24%
14	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	0	87,69%	82,44%
		1	10,91%	7,46%
		2	1,40%	10,10%
15	Уметь решать уравнения и неравенства	0	74,89%	83,27%
		1	7,41%	2,19%
		2	17,70%	14,54%
16	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	0	95,95%	80,56%
		1	2,66%	14,47%
		2	0,25%	1,28%
		3	1,14%	3,69%
17	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	0	87,64%	94,80%
		1	4,17%	1,21%
		2	0,97%	0,45%
		3	7,22%	3,54%
18	Уметь решать уравнения и неравенства	0	95,23%	95,86%
		1	2,61%	2,86%
		2	0,64%	0,68%
		3	0,44%	0,08%
		4	1,07%	0,53%
19	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	0	81,07%	96,08%
		1	13,62%	2,71%
		2	3,92%	0,68%
		3	0,59%	0,15%
		4	0,80%	0,38%

## Типичные ошибки, допущенные при выполнении

### КИМ ЕГЭ по математике в 2018 году

#### *Базовый уровень*

Из приведенной выше таблицы видно, что наиболее слабые результаты показаны учащимся по задачам №13, №16, №19 и №20.

Задания №13 и №16 по геометрии были не сложнее прошлогодних, но геометрические задания традиционно выполняются учащимися менее успешно, чем остальные.

Задача №19 была на «общее развитие», решить ее способны многие учащиеся 5-6 классов. При этом следует отметить, что по сравнению с прошлым годом процент решивших данную задачу увеличился, хотя и остался не очень высоким.

Задача же №20 – текстовая задача, вызывающая затруднения даже у самых сильных учащихся, поэтому проблемы в этой области у выпускников, сдающих базовый вариант ЕГЭ по математике, были вполне предсказуемы.

#### *Профильный уровень*

##### *Задания с краткой записью ответа*

Из приведенной выше таблицы видно, что наиболее слабые результаты показаны учащимся по задачам №11-12. Эти задачи традиционно вызывают сложности у выпускников. Одно из них – текстовая задача, а второе – задание на нахождение экстремальных значений функций. При этом процент учащихся, решивших эти задания, заметно повысился (в предыдущие годы он практически не менялся год и оставался между 30 и 40 процентами экзаменуемых).

По сравнению с 2017 годом существенно вырос процент выполнения заданий №6 и №9. Это отчасти обусловлено более простыми условиями заданий по сравнению с прошлогодними, однако отрадно, что именно в стереометрической задаче учащиеся показали более высокий результат. Это говорит, в частности, и о том, что были учтены прошлогодние комментарии из отчета предметной комиссии по математике, где были указаны пути преодоления проблем, связанных с низкими результатами экзаменуемых в заданиях по стереометрии.

##### *Задания с развернутой записью ответа*

Как видно из таблицы 15, результаты выполнения заданий с развернутой записью ответа невысоки, но сопоставимы между собой по уровню сложности заданий. Исключения составляет задание №14 (стереометрия), хотя в этом году первый пункт данной задачи был существенно проще обычного.

Следует отметить весьма низкие результаты, показанные учениками при решении задач 14 и 16 (две геометрические задачи). Из данной таблицы видно, что более 80% выпускников,

писавших профильный экзамен, не набрали ни одного балла за геометрические задачи из второй части.

Задание № 17 в 2018 году было менее «алгоритмизировано», что и предопределило более низкие результаты её выполнения.

Также следует отметить, что задача 19 на основной волне экзамена была заметно проще прошлогодней, что и отражается существенным повышением процента учащихся, набравших по ней баллы.

### Диагностические работы по математике в 2017-2018 учебном году

#### График проведения работ

Учебный год	Ноябрь	Январь	Апрель
2017-2018 учебный год	Математика, 7 класс	Математика, 11 класс	Математика, 9 класс, 11 класс
2018-2019 учебный год	Математика, 8 класс	Математика, 11 класс	Математика, 9 класс, 11 класс

В качестве примера рассмотрим региональную диагностическую работу по математике в 7 классе. Подробные материалы по работе размещены на сайте мониторинга, ресурс доступа: <https://monitoring.rcokoit.ru/>.

#### Спецификация работы

1. *Назначение работы:* диагностика готовности обучающихся 7-х классов к освоению курса алгебры основной школы в соответствии с требованиями ФГОС ООО.

Результаты диагностической работы могут быть использованы для построения индивидуальной образовательной траектории обучающегося при изучении курса математики.

2. *Документы, определяющие содержание КИМ.*

Содержание диагностической работы определяется Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования (приказ Минобрнауки РФ от 17.12.2010г. № 1897), соответствует содержанию примерной основной образовательной программы по математике в 5-6 классах и программы по алгебре первой четверти 7-го класса (в разделе «для обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом уровне») (реестр примерных образовательных программ, ресурс доступа: <http://fgosreestr.ru/>).

3. *Условия применения.*

Работа рассчитана на обучающихся 7-х классов общеобразовательных организаций (школ, гимназий, лицеев).

Работа направлена на проверку базовой подготовки школьников в ее современном понимании. Проверке подвергаются не только усвоение основных алгоритмов и правил, но и понимание смысла важнейших понятий и их свойств за курс математики 5-6-х классов, и первой четверти 7-го класса. При выполнении заданий учащиеся должны продемонстрировать определенную систему знаний, умение пользоваться разными математическими языками, распознавать стандартные задачи в разнообразных формулировках, решать практико-ориентированные задачи.

Работа проводилась в ноябре 2017 г.

На выполнение работы отводилось 100 минут (два урока и перемена), без учета времени на инструктаж учащихся. Продолжительность выполнения работы обусловлена необходимостью включения в диагностическую работу заданий, охватывающих как непосредственное содержание обучения математике, так и заданий с метапредметным характером, реальных задач, проверяющих не только знание учащимися тех или иных алгоритмов и понимание смысла математических понятий, но и умение читать текст, анализировать его, искать оптимальные пути решения проблемы, описанной в тексте, делать осмысленный выбор и т.д., а, следовательно, требующих дополнительных временных затрат на их выполнение, в том числе проведение дополнительных расчетов, рисунков и т.п.

Содержание работы не зависит от УМК, используемого при обучении учащихся алгебре в 7-м классе.

### *3. Структура КИМ.*

Работа состоит из двух частей, включающих 16 заданий.

В первой части 12 заданий: 6 из которых с выбором ответа (к каждому из которых даны четыре варианта ответа, из них только один верный) и 6 заданий с кратким ответом.

Ответом на задания части 1 (задания 1-12) является число (целое или конечная десятичная дробь), которое следует занести в бланк ответов №1.

Каждое задание первой части оценивается одним баллом. Задание, оцениваемое одним баллом, считается выполненным верно, если указан номер верного ответа (в заданиях с выбором ответа) или вписан верный ответ (в заданиях с кратким ответом).

При выполнении заданий части 2 (задания 13-16) в бланк ответов №2 необходимо записать обоснованное решение и ответ.

Каждое задание второй части оценивается двумя баллами. Задание, оцениваемое двумя баллами, считается выполненным верно, если обучающийся выбрал правильный путь решения, из письменной записи, выполненной обучающимся, понятен ход рассуждений, получен верный ответ. В этом случае за задание выставляется полный балл. Если в решении была допущена ошибка, не имеющая принципиального характера, не упростившая решение



задачи и не влияющая на общую правильность хода решения, то задание оценивается одним баллом.

#### 4. План работы

№	Раздел кодификатора	Название учебного элемента	Умения, проверяемые в задании
1.	Числа и выражения	Натуральные, целые числа Сравнение чисел.	Оперировать понятиями: натуральное число, целое число, сравнивать числа
2.	Текстовые задачи	Решение текстовых задач на движение	Решать несложные задачи на движение оперирование понятиями скорость, время, расстояние
3.	Текстовые задачи	Решение текстовых задач с помощью организованного перебора вариантов	Решать задачи на нахождение частей числа и числа по его части
4.	Уравнения и неравенства	Решение уравнений	Решать уравнение, в том числе используя свойство пропорции
5.	Числа и выражения	Приближенные значения, оценки	Выполнять оценку и прикидку результатов вычислений
6.	Текстовые задачи	Решение текстовых задач на проценты	Решать сюжетные задачи на проценты выделять величины и отношения между ними
7.	Текстовые задачи	Решение текстовых задач на деление с остатком	Решать сюжетные задачи, выделять величины и отношения между ними
8.	Числа и выражения Текстовые задачи	Решение текстовых задач на среднее арифметическое	Оперировать понятием среднее арифметическое
9.	Числа и выражения	Компоненты арифметических действий и связь между ними	Уметь находить компоненты арифметических действий
10.	Числа и выражения	Рациональные числа. Действия дробями.	Оперировать понятиями: обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанная дробь
11.	Числа и выражения	Процент	Находить процент от числа и число по его проценту
12.	Текстовые задачи	Решение текстовых задач	Решать несложные логические задачи
13	Тождественные преобразования	Преобразование выражений	Выполнять преобразования числовых выражений: раскрывать скобки, приводить подобные слагаемые
14	Числа и выражения	Рациональные числа. Действия дробями.	Оперировать понятием рационального числа; использовать свойства чисел, правила действий при выполнении вычислений
15	Текстовые задачи	Решение текстовых задач на движение	Решать несложные задачи на движение оперирование понятиями скорость, время, расстояние
16	Текстовые задачи	Решение текстовых задач	Решать несложные логические задачи

#### 5. Рекомендации по шкалированию (нормированию) результатов работы

Для оценивания результатов выполнения работы обучающимися используется общий балл.

### Система формирования общего балла

Максимальное количество баллов за одно задание		Максимальное количество баллов за каждую часть	
Часть 1 Задания № 1-12	Часть 2 Задания № 13-16	За Часть 1	За Часть 2
1	2	12	8
Максимальный балл за работу в целом 20			

### Пересчет общего балла в отметку

Общий балл	Менее 7 баллов	7-11 баллов	12-16 баллов	17-20 баллов
Отметка	«2»	«3»	«4»	«5»

#### *6. Рекомендации по инструктажу участников работы:*

1. Ознакомить школьников с правилами заполнения бланков.

2. Участникам работы необходимо сообщить следующее:

- На выполнение диагностической работы дается 100 минут.
- Калькуляторами и справочными материалами пользоваться не разрешается.
- Работа выполняется гелевой черной ручкой.

#### *7. Перечень необходимых дополнительных материалов для участников работы:*

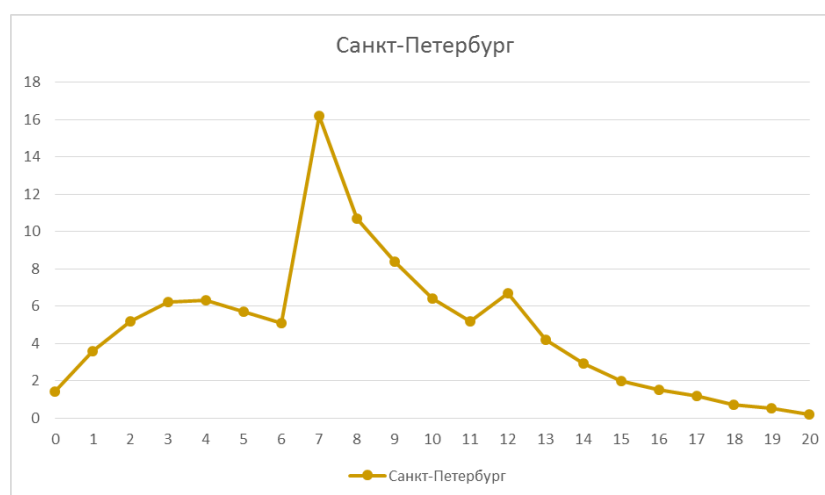
- Бумага для черновика.
- Гелевая черная ручка.
- 

### **Результаты проведения региональной диагностической работы**

#### Общие данные

Количество общеобразовательных организаций, принимавших участие в проведении работы	603
Общее количество учащихся	39535
Количество учащихся, выполнивших работу	34388 (87%)

#### Распределение по баллам



#### Минимальный балл

Количество учащихся, получивших менее 3х баллов за 1-ую часть	4780 (13,9%)
Количество учащихся, получивших 0 баллов за 2-ую часть	11 923 (34,7%)
Количество учащихся, получивших менее 3х баллов за 2-ую часть	3491 (10,2%)
Количество учащихся, получивших 0 баллов за всю работу	466 (1,4%)

#### Максимальный балл

Количество учащихся, получивших максимум за 1-ую часть	289 (0,8%)
Количество учащихся, получивших максимум за 2-ую часть	848 (2,5%)
Количество учащихся, получивших максимум за всю работу (20 баллов)	59 (0,2%)

#### Полученные оценки

Полученные оценки	« 2 »	« 3 »	« 4 »	« 5 »
Процент учащихся	33,3	46,1	16,8	2,6

#### Типичные ошибки, допущенные при выполнении диагностической работы

Задание 1. Сколько целых чисел расположено на числовой прямой между числами -74 и 131?

Умения, проверяемые в задании: оперировать понятиями: натуральное число, целое число, сравнивать числа.

Верно выполнили задание - 31,3% учащихся.

Встречающиеся ответы учащихся:

Вопрос	Ответ	Всего ответов
B1	204	368
B1	205	199
B1	203	110
B1	206	99

B1	57	82
B1	131	8
B1	20	7
B1	202	6
B1	130	6
B1	58	5
B1	67	5
B1	56	5
...	...	...
B1	-57	2

Задание 2. Маша доходит до школы за 12 минут, а её брат Миша добегает до школы и обратно без остановки за 8 минут. Во сколько раз скорость Миши больше, чем скорость Маши?

Умения, проверяемые в задании: решать несложные задачи на движение, оперирование понятиями скорость, время, расстояние.

Верно выполнили задание - 65,2% учащихся.

Встречающиеся ответы учащихся:

Вопрос	Ответ	Всего ответов
B2	3	666
B2	1,5	121
B2	4	65
B2	2	30
B2	15	9
B2	1,4	7
B2	8	6
B2	96	5
B2	5	5
B2	16	5
B2	20	4
B2	1	3
B2	1,05	3
B2	0,5	3

Задание 3. В классе число мальчиков относится к числу девочек как 5:9. Сколько в этом классе девочек, если в нем всего 28 человек?

Умения, проверяемые в задании: решать задачи на нахождение части числа и числа по его части.

Верно выполнили задание - 63,7% учащихся

Встречающиеся ответы учащихся:

Вопрос	Ответ	Всего ответов
B3	18	643
B3	10	64

B3	14	36
B3	16	21
B3	15	20
B3	2	16
B3	13	14
B3	19	11
B3	7	9
B3	12	8
B3	11	7
B3	21	7
B3	3	7
B3	17	5
B3	1,8	4
B3	10,18	4
B3	1018	4
B3	20	3
B3	25	3
B3	26	3
B3	28	3

3 7 8 А Е В О Ч Е К

3 1 0 А Е В О Ч Е К

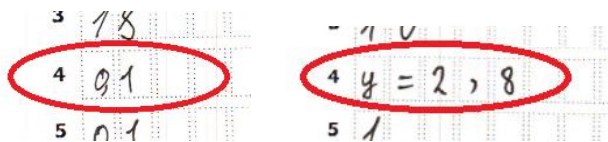
Задание 4. Решите уравнение:  $2,4 : x = 6 : 4,5$

Умения, проверяемые в задании: решать уравнение, в том числе, используя свойство пропорции

Верно выполнили задание - 50,5% учащихся

Встречающиеся ответы учащихся:

Вопрос	Ответ	Всего ответов
B4	1,8	503
B4	18	57
B4	180	35
B4	3,2	28
B4	1,6	12
B4	10,8	12
B4	2	9
B4	3,6	7
B4	12	7
B4	1,3	7
B4	1,08	5
...	...	...
B4	-1,8	3
B4	1,80	3



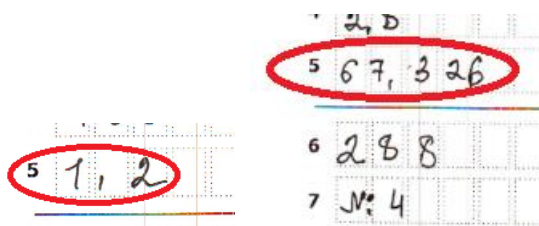
1. Задание 5. Из указанных ниже чисел выберите число, ближайшее к  $\frac{20 \cdot 0,3 \cdot 2018}{10000}$ .
- 1) 0,01    2) 0,1    3) 1    4) 10

Умения, проверяемые в задании: выполнять оценку и прикидку результатов вычислений.

Верно выполнили задание - 56,5%

Встречающиеся ответы учащихся:

Вариант	Вопрос	Ответ	Всего ответов
1701	B5	3	483
1701	B5	1	217
1701	B5	4	94
1701	B5	2	91
1701	B5	10	37
1701	B5	0,01	24
1701	B5	0,1	19



- Задание 6. Траву скосили на 83% площади луга. После этого осталось скосить траву еще на 51 гектаре. Найдите площадь луга. В ответ запишите число без наименований.

Умения, проверяемые в задании: решать сюжетные задачи на проценты, выделять величины и отношения между ними.

Верно выполнили задание - 54,6% учащихся.

Встречающиеся ответы учащихся:

Вопрос	Ответ	Всего ответов
B6	300	623
B6	249	18
B6	867	15
B6	42,33	11
B6	32	11
B6	17	8
B6	3	7
B6	150	6

- Задание 7. В театральном зале 28 рядов по 26 мест в каждом. Все места пронумерованы, начиная с 1 ряда. В каком ряду находится место под номером 397?

- 1) 14    2) 15    3) 16    4) 17

Умения, проверяемые в задании: решать сюжетные задачи, выделять величины и отношения между ними.

Верно выполнили задание - 52,7% учащихся.

Встречающиеся ответы учащихся:

Вопрос	Ответ	Всего ответов
В7	3	393
В7	2	220
В7	16	132
В7	15	80
В7	4	52
В7	1	51
В7	17	19
В7	14	18

Задание 8. В одной комнате находятся 9 человек и их средний возраст 25 лет. В другой комнате находятся 11 человек и их средний возраст 45 лет. Каков средний возраст всех 20 человек?

Умения, проверяемые в задании: оперировать понятием среднее арифметическое

Верно выполнили задание - 30% учащихся.

Встречающиеся ответы учащихся:

Вопрос	Ответ	Всего ответов
В8	35	348
В8	36	340
В8	30	35
В8	70	32
В8	20	21
В8	3,5	17
В8	31	15
В8	34	11
В8	32	10
В8	37	10
В8	40	7
В8	35,5	7
В8	26	5
В8	33	3
В8	360	3

70  
ср/вр. 20 чел. 70 лет  
336

Задание 9. Сумма вычитаемого, уменьшаемого и разности равна 2016. Чему равно уменьшаемое?

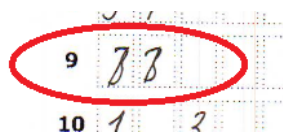
- 1) 1512    2) 1008    3) 504    4) 336

Умения, проверяемые в задании: уметь находить компоненты арифметических действий.

Верно выполнили задание - 58,2% учащихся.

Встречающиеся ответы учащихся:

Вопрос	Ответ	Всего ответов
В9	2	470
В9	3	154
В9	1008	125
В9	1	67
В9	4	50
В9	504	32
В9	1512	24
В9	336	8



Задание 10. Укажите номера верных утверждений:

- 1) Если числитель и знаменатель дроби умножить на 5, то дробь не измениться,
- 2) Если знаменатель положительной дроби увеличить в 2 раза, то дробь уменьшится в 2 раза,
- 3) При умножении двух нецелых чисел всегда получается нецелое число,
- 4) Если к числителю и знаменателю правильной положительной дроби прибавить 2, то дробь увеличится.

Умения, проверяемые в задании: оперировать понятиями: обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанная дробь.

Верно выполнили задание - 22,2% учащихся.

Встречающиеся ответы учащихся:

Вопрос	Ответ	Всего ответов
В10	12	189
В10	124	112
В10	4	106
В10	24	60
В10	123	56
В10	14	46
В10	2	44
В10	1	34
В10	1,2	32
В10	3	25
В10	34	23
В10	2,4	23



B10	13	22
B10	23	18
B10	3,4	15
B10	1,4	15
B10	1,2,3	13
B10	1,2,4	11
B10	4,2	10

10 2, 3, 4

10 4 - 4

Задание 11. Сколько процентов 8% составляет от 40%?

- 1) 5%    2) 20%    3) 25%    4) 28%

Умения, проверяемые в задании: находить процент от числа и число по его проценту.

Верно выполнили задание - 38,5% учащихся.

Встречающиеся ответы учащихся:

Вопрос	Ответ	Всего ответов
B11	2	335
B11	1	333
B11	20	93
B11	5	91
B11	3	45
B11	4	32
B11	25	10
B11	28	8

Задание 12. У Васи было меньше 200 маленьких кубиков с ребром 1см. Когда он из них сложил самый большой из возможных кубов, то у него осталось 43 кубика. Сколько кубиков было у Пети?

- 1) 51    2) 107    3) 125    4) 168

Умения, проверяемые в задании: решать несложные логические задачи.

Верно выполнили задание - 41,4% учащихся.

Встречающиеся ответы учащихся:

Вопрос	Ответ	Всего ответов
B12	4	314
B12	3	191
B12	2	176
B12	168	85
B12	125	48
B12	107	41
B12	1	33
B12	51	15

Задание 13. Упростите выражение  $-10 \cdot (0,7 - 3b) + 14b + 13$

и найдите его значение при  $b = -\frac{1}{4}$ .

Умения, проверяемые в задании: выполнять преобразования числовых выражений; раскрывать скобки, приводить подобные слагаемые.

Верно выполнили задание - 34,6% учащихся.

Допустили ошибки (от количества выполнявших задание 13)

- при раскрытии скобок, перед которыми стоит знак минус 20,9%
- при приведении подобных слагаемых 14,3%
- в вычислениях 25,9%

Задание 14. Вычислите:  $2\frac{1}{12} : \left(1\frac{5}{9} - \frac{1}{8}\right) - 3,3$

Умения, проверяемые в задании: оперировать понятием рациональное число; использовать свойства чисел и правила действий при выполнении вычислений

Верно выполнили задание - 42,1% учащихся.

Допустили ошибки (от количества выполнявших задание 14)

- при обращении смешанного числа в обыкновенную дробь 8%
- при сложении (вычитании) обыкновенных дробей 14,8%
- при делении обыкновенных дробей 11,6%
- при сложении чисел с разными знаками 11,2%

Задание 15. Из пункта А в пункт В вышла моторная лодка со скоростью 12км/час. Через 3 часа из пункта А в пункт В вышла моторная лодка со скоростью 14км/час. Обе моторные лодки пришли в пункт В одновременно. Каково расстояние между пунктами А и В?

Умения, проверяемые в задании: решать несложные задачи на движение, оперирование понятиями скорость, время, расстояние.

Верно выполнили задание - 10,5% учащихся.

Допустили ошибки (от кол-ва выполнявших задание 15),

- ошибки в вычислениях 6,8%

решая задачу с помощью уравнения:

- в составлении равенства по условию задачи 15,5%
- при решении линейного уравнения 5,4%

решая другим способом:

- неверно интерпретировали условие задачи 26,3%
- недостаточно обосновали решение 3,1%

Задание 16. В коридоре детского сада стоят двухколесные и трехколесные велосипеды. Петя подсчитал, что колес 18, а рулей всего 7. Сколько было двухколесных велосипедов?

Умения, проверяемые в задании: решать несложные логические задачи.

Верно выполнили задание - 23,8% учащихся.

Допустили ошибки (от кол-ва выполнявших задание 16),

- ошибки в вычислениях 3,6%

решая задачу с помощью уравнения:

- в составлении равенства по условию задачи 4,6%
- при решении линейного уравнения 2,2%

решая другим способом:

- неверно интерпретировали условие задачи 17,8%
- недостаточно обосновали решение 2,8%.

### **Методические рекомендации**

#### **по организации учебного процесса по математике**

#### **с учетом выявленных в ходе экзамена проблем и затруднений**

Анализ результатов ГИА по математике очередной раз выявил проблемы в преподавании математики в Санкт-Петербурге и позволил сформулировать ряд предложений по повышению качества подготовки учащихся к государственной итоговой аттестации в текущем учебном году.

### **Обязательный государственный экзамен (ОГЭ)**

- Как показали результаты экзамена, основные компоненты содержания обучения математике на базовом уровне сложности (часть 1) осваивает подавляющее большинство учащихся Санкт-Петербурга. Безусловным успехом можно считать высокий процент выполнения заданий, требующих от учащихся умений использовать приобретенные знания в практической деятельности и исследовать простейшие математические модели. Тем не менее, нам представляется, что при оценке общей картины состояния преподавания математики в школах Санкт-Петербурга следует учитывать тот факт, что шкала перерасчета общего балла в пятибалльную шкалу отметок все еще носит довольно «либеральный» характер.

- Учащимися допускается большое количество вычислительных ошибок в задачах не только первой, но и второй части работы, что приводит к снижению балла за задание минимум на 1. Это означает, что работа по совершенствованию вычислительных навыков учащихся должна проводиться на протяжении всего обучения в основной школе, а не только в 5 и 6 классах.

- Анализируя списки неверных ответов на задания части 1, можно сделать вывод об отсутствии у многих учащихся навыков самоконтроля и навыков проверки ответа на правдоподобие.

- Анализ экзаменационных работ и результаты работы апелляционной комиссии показали, что при выполнении заданий части 2 многие учащиеся не могут точно сформулировать ответ на поставленный вопрос, не умеют пояснить свои действия, что свидетельствует о формальном подходе к процессу обучения, когда акцент делается на разучивание соответствующих алгоритмов решения тех или иных задач.

- Для более успешной подготовки к аттестации в 2018 году районным методическим службам необходимо ознакомить всех учителей с ходом и результатами экзамена, предусмотреть в планах работы обобщение и распространение накопленного опыта по подготовке учащихся к выполнению аттестационной работы.

- Администрациям школ необходимо обеспечить прохождение всеми учителями соответствующей подготовки и их участие в методических мероприятиях, проводимых в районах и в городе, а также участие всех школ в диагностических контрольных работах, проводимых на городском уровне.

- При подготовке учащихся к итоговой аттестации необходимо обратить внимание на следующее:

- ✓ формировать у учащихся навыки самоконтроля;
- ✓ формировать умения проверять ответ на правдоподобие;
- ✓ систематически отрабатывать вычислительные навыки;
- ✓ уметь перейти от словесной формулировки соотношений между величинами к алгебраической;
- ✓ проводить доказательные рассуждения при решении задач, выстраивать аргументацию при доказательстве, записывать математические рассуждения, доказательства, обращая внимание на точность и полноту приводимых обоснований.

- Развитие у учащихся навыков устной и письменной математической речи, необходимость формирования осознанности знаний учащихся являются одним из важных факторов, которые способствуют повышению уровня компетентности учащихся.

- Немаловажную роль играет психологическая подготовка учащихся, их собранность, настрой на успешное выполнение каждого из заданий работы. В ходе организации итогового повторения (при подготовке учащихся к экзамену) необходимо обратить их внимание на то, что не следует стремиться выполнить первую часть работы за более короткое время. Каким бы легким не казалось то или иное задание, к его выполнению следует относиться предельно серьезно, именно поспешность наиболее часто приводит к появлению неточностей, опусок, а

значит, и к неверному ответу на вопрос задачи.

• При подготовке к экзамену, помимо учебников, по которым ведется преподавание, рекомендуется использовать следующие издания:

✓ ГИА. 3000 задач с ответами по математике. Все задания части 1 /под ред. И.В. Яценко. – М.: Экзамен, 2019.

✓ Открытый банк заданий ОГЭ:

<http://opengia.ru/subjects/mathematics-9/topics/1>

✓ Материалы, подготовленные кафедрой математики и информатики СБАППО, размещенные на сайте: <https://sites.google.com/site/appomathematics/news>

✓ С экзаменационными работами предыдущих лет их результатами, демо-версией ОГЭ-2019, новыми методическими пособиями и т.п. можно ознакомиться на сайте ФИПИ: <http://www.fipi.ru>

### **Единый государственный экзамен (ЕГЭ)**

#### *Рекомендации учителям математики выпускных классов*

• Основное внимание при подготовке учащихся к итоговой аттестации должно быть сосредоточено на подготовке именно к выполнению первой (тестовой) части экзаменационной работы. И дело вовсе не в том, что успешное выполнение заданий этой части обеспечивает получение удовлетворительного (а выполнение всей этой части даже достаточно высокого) тестового балла, а в том, что это дает возможность обеспечить повторение значительно большего объема материала, сосредоточить внимание учащихся на обсуждении «подходов» к решению тех или иных задач, выбору способов их решения и сопоставлению этих способов, проверке полученных ответов на правдоподобие и т.п. Но в процессе такой подготовки акцент должен быть сделан не на «натаскивание» учащихся на «получение правильного ответа в определенной форме», а на достижении осознанности знаний учащихся, на формировании умения применить полученные знания в практической деятельности, умения анализировать, сопоставлять, делать выводы, подчас в нестандартной ситуации. Таким образом, не следует в процессе обучения злоупотреблять тестовой формой контроля, необходимо, чтобы учащийся предъявлял свои рассуждения, как материал для дальнейшего их анализа и обсуждения. Эти требования к преподаванию математики не являются новыми, но, к сожалению, в значительной степени остаются декларацией, которая плохо соотносится с действительностью. Безусловно, перестройка в подходе к процессу обучения требует перестройки в сознании не только учащихся, но и учителей, а, значит, потребует определенного (весьма значительного) времени.

- Необходимо обратить самое серьезное внимание на изучение геометрии, начиная с 7 класса, в котором начинается систематическое изучение этого предмета. Причем речь идет не о «натаскивании» на решение конкретных задач, предлагавшихся в различных вариантах ЕГЭ, а именно о серьезном систематическом изучении предмета.

- Для успешного выполнения заданий 13 — 16 необходим дифференцированный подход в работе с наиболее подготовленными учащимися. Это относится и к работе на уроке, и к дифференциации домашних заданий и заданий, предлагающихся учащимся на контрольных, проверочных, диагностических работах.

- Необходимым условием успешной подготовки учащихся к сдаче ЕГЭ является, в первую очередь для учителя, изучение и осмысление нормативных документов: «Кодификатора элементов содержания КИМ» и «Спецификации экзаменационной работы по математике ЕГЭ». Эти документы публикуются вместе с демонстрационными вариантами ЕГЭ.

- Определяющим фактором успешной сдачи ЕГЭ, как и любого серьезного экзамена по математике, по-прежнему является целостное и качественное прохождение курса математики. Итоговое повторение и завершающий этап подготовки к экзамену способствуют выявлению и ликвидации проблемных зон в знаниях учащихся, закреплению имеющихся умений и навыков в решении задач, снижению вероятности ошибок. Для успешной сдачи ЕГЭ необходимо систематически изучать математику, развивать мышление, отрабатывать навыки решения задач различного уровня. Еще раз подчеркнем, что подготовка к ЕГЭ не заменяет регулярное и последовательное изучение курса математики. Подготовка к ЕГЭ в течение учебного года уместна в качестве закрепления пройденного материала, педагогической диагностики и контроля и должна сопровождать, а не подменять полноценное преподавание курса средней школы. Наличие в Интернете открытого банка заданий части 1 КИМ ЕГЭ по математике позволяет учителям включать задания из открытого банка в текущий учебный процесс, а на завершающем этапе подготовки к экзамену эффективно проводить диагностику недостатков и устранять их в усвоении отдельных тем путем решения серий конкретных задач. Следует отметить, что открытый банк заданий является вспомогательным методическим материалом для методиста и учителя. Замена преподавания математики решением задач из открытого банка, «натаскивание» на запоминание текстов решений (или даже ответов) задач из банка вредно с точки зрения образования и малоэффективно в смысле подготовки к самому экзамену.

### **Региональная диагностическая работа**

Результаты РКР в большой мере отражают состояние преподавания математики в образовательных организациях Санкт-Петербурга. Ведь если высокий процент учащихся не

справляются даже с простейшими вычислениями, то и успеваемость не может быть высокой. А если сюда добавить отсутствие и ряда других необходимых навыков, то общий результат и должен быть именно таким, каков он и оказался.

Особо хотелось бы отметить, что подобные результаты, на наш взгляд, объясняются, кроме прочих причин, довольно странным представлением ряда руководителей образовательных организаций, что математику в 5-6 классах может преподавать любой учитель: «начинающий» учитель, учитель начальных классов, бывший инженер, решивший поменять профессию и, вообще, кто угодно. На самом деле, математику в 5-6 классах должны преподавать наиболее квалифицированные учителя. Традиционно преподавание в этих классах считается менее престижным, но желательно понимать, что все просчеты, допущенные в преподавании математики в младших классах (в том числе и в начальной школе) исправить в старших классах уже практически невозможно.

Анализ проверки работ учащихся выявил ряд существенных недостатков в работе значительной части учителей математики.

Мы даже не касаемся вопросов оценивания выполнения того или иного задания, правомерности (объективности) выставления соответствующей отметки учащемуся, речь идет об одной из важных составляющих работы учителя – грамотности методической проверки работы учащихся. Проверая и оценивая работу, учитель должен не только и даже не столько подсчитывать количество недочетов или ошибок, сколько «обратить внимание» учащегося на все, даже малейшие, недочеты и неточности, допущенные им, тем самым показывая ему (и себе) направления работы по совершенствованию его умений и навыков: все имеющиеся «неточности» должны быть обязательно подчеркнуты (выделены) учителем в работе учащегося, касается ли это ошибки или просто «неудачной» фразы.

К сожалению, это относится не к каким-то отдельным работам, а является системной проблемой.

#### *Основные рекомендации учителям математики:*

1. Проводить качественный анализ результатов любой региональной диагностической работы, полученных в каждом классе образовательной организации, выявлять «слабые» и «сильные» места в обучении математике школьников.

2. Постоянно вести работу по совершенствованию вычислительных навыков учащихся. Эта работа не должна носить характер «бездумных вычислений». Её следует всячески разнообразить, делать её более увлекательной и интересной. И что самое главное – она должна проводиться непрерывно, органически входить составной частью в каждый урок, на различных его этапах.

3. При решении текстовых (сюжетных) задач основной акцент должен делаться не на разучивании типов задач и правил заполнения соответствующих таблиц, а работе с условием задачи. Необходимо учить выделять значимую информацию, содержащуюся в условии, учить сопоставлению имеющихся в ней фактов, обсуждать различные способы решения той или иной задачи, обращать внимание на полноту и точность ответа на вопрос задачи.

4. Необходимо обращать внимание на точность и полноту пояснений и обоснований при решении каждой конкретной задачи, а не пытаться «сэкономить» на этом время.

5. Постоянно вести работу, направленную на формирование навыков самоконтроля, проверки ответа на «правдоподобие».

6. Вести работу по преемственности обучения математике «начальная школа - основная школа», совместно обсуждать проблемы обучения математике и способы их решения учителями начальной и основной школы.

7. Работа по формированию и развитию метапредметных умений обучающихся – еще один вопрос сотрудничества учителей начальной и основной школы. К сожалению, результаты проведенной диагностической работы показали, что метапредметные умения чрезвычайно слабо сформированы у школьников – «первопроходцев» ФГОС.

8. Своевременно обращаться за методической помощью к методистам по математике ИМЦ районов, изучать методические материалы, разработанные кафедрой математики и информатики СПб АППО, посещать методические семинары и научно-практические конференции, проходить курсы повышения квалификации по профилю своей деятельности.

### **Выводы**

Основная проблема, связанная с преподаванием математики в Санкт-Петербурге (представляется, что не только в нем) — формализм в преподавании предмета. Государственная итоговая аттестация, с одной стороны, помогла явно обозначить эту проблему, а с другой стороны, сама эта форма проведения экзамена данную проблему усугубляет. Вместо формирования осознанных знаний по предмету происходит механическое «натаскивание» на решение задач, причем речь идет о задачах, решение которых основано на простейших алгоритмах. Так, например, учитель, заинтересованный в первую очередь, чтобы его учащиеся написали ЕГЭ выше «нижнего порога», основное внимание уделяет решению наиболее простых заданий части В (материал 5-8 классов), успешное выполнение которых на самом деле никак не позволяет судить ни о какой бы то ни было математической подготовке учащихся, ни о готовности получения ими дальнейшего образования.

Проблемы в математическом образовании выпускников, не набравших минимального балла, во многом связаны с плохим освоением курса основной и даже начальной школы. На



уровне образовательных учреждений следует уделять больше внимания своевременному выявлению учащихся, имеющих слабую математическую подготовку, диагностике доминирующих факторов их неуспешности, а для учащихся, имеющих мотивацию к ликвидации пробелов в своих знаниях, нужно организовывать специальные профильные группы. Отметим, что полное решение проблем, порождающих неуспешность при обучении математике, только силами образовательных учреждений невозможно — во многих случаях проблемы имеют социальный характер.

До катастрофически низких упали проценты выполнения практически всех задач с геометрическим содержанием — в первую очередь, со стереометрическим содержанием. Это лишний раз указывает на все более ухудшающееся состояние дел в преподавании школьной геометрии – особенно, в 10 и 11 классах, где в ущерб изучению программного материала идет повторение планиметрии (на очень невысоком уровне) и натаскивание учащихся на решение простейших задач первой части ЕГЭ (зачастую, даже не геометрические).

Учащиеся с трудом справляются с заданиями, в которых необходимо применить хорошо известный им алгоритм в чуть изменившейся ситуации. Самые низкие результаты учащиеся показали при решении задач, которые труднее всего поддаются алгоритмизации: задачи по геометрии и задачи «прикладного» содержания (умение «читать» графики, решать «сюжетные» задачи и т.п.). Первое связано, на наш взгляд, еще и с тем, что с 1977 года не проводится аттестации по геометрии (ни итоговой, ни промежуточной), да и при поступлении в вузы удельный вес этих задач был всегда невелик. То же самое относится и к задачам с практическим (прикладным) содержанием. Кроме того, таких задач очень мало в действующих школьных учебниках. Представляется разумным сначала изменить то, чему учим, а уже затем начинать это спрашивать с учащихся на экзаменах. В процессе подготовки к экзамену необходимо использовать имеющиеся в достаточном количестве дополнительные материалы, а не только механически «прорешивать» задачи из открытого банка заданий ОГЭ и ЕГЭ.

В заключении считаем необходимым отметить непрофильные средние общеобразовательные школы, результаты государственной итоговой аттестации по математике которых выше средних результатов по району.

- Средние общеобразовательные школы, показавшие результаты обязательного государственного экзамена выше среднего результата по району:

Адмиралтейский район СОШ №№ 564, 234; Выборгский район СОШ №№ 471, 518; Калининский район СОШ №№ 619, 121, 89; Кировский район СОШ №№ 249, 250, 504; Красногвардейский район СОШ №№ 164, 147; Колпинский район СОШ №№ 404, 461, 520, 621; Курортный район СОШ №№ 433, 324, 435, 445, 450, 556; Московский район СОШ № 1,

525; 485; 510; 371; Невский район СОШ №№ 333, 337; Петроградский СОШ № 51; Петродворцовый район СОШ №№ 430, 529, 436; Приморский район СОШ №№ 53, 246, 683; Пушкинский район СОШ №№ 459, 335, 477; Фрунзенский район СОШ №№ 298, 367, 365; Центральный СОШ №№ 309, 210.

• Средние общеобразовательные школы, показавшие результаты единого государственного экзамена (база) выше среднего результата по району:

Адмиралтейский район СОШ №№ 225, 307, 564; Выборгский район СОШ №№ 518, 494, 115; Калининский район СОШ №№ 619, 89, 121; Красногвардейский район СОШ №№ 141, 164, 531; Кировский район СОШ №№ 264, 481, 249; Красносельский район СОШ № 382; Колпинский район СОШ №№ 404, 461, 476, 523, 589 621; Курортный район СОШ №№ 324, 433, 435, 445, 556; Московский район СОШ № 495, 1; 351, 356, 371, 507; Петроградский СОШ № 51; Петродворцовый район СОШ №№ 416, 429, 412; Приморский район СОШ №№ 53, 644, 246, 617, 320; Пушкинский район СОШ №№ 477, 459, 511; Фрунзенский район СОШ №№ 360, 298, 236; Центральный СОШ №№ 167, 309.

Районным методическим службам рекомендуется изучить, обобщить опыт работы учителей математики выпускных классов указанных образовательных учреждений и представить на районных семинарах или круглых столах, посвященных ГИА по математике.