

**Автономное учреждение дополнительного профессионального образования
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Институт развития
образования»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ РЕГИОНАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ
РАБОТЫ ПО ИССЛЕДОВАНИЮ УРОВНЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ
УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ (СТАРТОВАЯ ДИАГНОСТИКА) В 10-Х
КЛАССАХ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ «МАТЕМАТИКА»**

Ханты-Мансийск
2017

СОДЕРЖАНИЕ

1	Введение	3 - 4
2	Анализ решаемости заданий региональной диагностической работы по учебному предмету «математика». Реестр затруднений по результатам выполнения региональной диагностической работы	4 - 10
3	Методические рекомендации (для педагогов и методических служб образовательных организаций).....	10 - 12
4	Информационные ресурсы	12 - 13

ВВЕДЕНИЕ

На основании распоряжения Правительства Ханты-Мансийского автономного округа – Югры от 24.07.2015 № 419-рп «О плане мероприятий по повышению качества образования в общеобразовательных организациях Ханты-Мансийского автономного округа – Югры на 2015-2018 годы», приказов Департамента образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа – Югры от 31.08.2015 №1202 «Об утверждении модели региональной системы оценки качества образования в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре», от 21.04.2017 № 693 «О проведении мониторинга качества общего образования в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре в 2017 году и признании утратившим силу приказа Департамента образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа – Югры от 3 ноября 2016 года № 1641 «О проведении мониторинга качества общего образования в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре в 2016-2017 году», от 25.09.2017 №1459 «О внесении изменений в приказ Департамента образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа – Югры от 28 декабря 2016 года №2021 «О предоставлении субсидии из бюджета Ханты-Мансийского автономного округа – Югры автономному учреждению Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Институт развития образования», на иные цели на организацию и проведение мероприятий, связанных с оценкой качества образования на 2017 год», приказа автономного учреждения дополнительного профессионального образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Институт развития образования» от 09.10.2017 №251-о «Об организационно-техническом, технологическом, информационно-методическом обеспечении региональных диагностических работ по исследованию уровня индивидуальных учебных достижений (стартовая диагностика) обучающихся 10-х классов по учебному предмету «математика» в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре» была проведена региональная диагностическая работа по исследованию уровня индивидуальных учебных достижений (стартовая диагностика) обучающихся 10-х классов по учебному предмету «математика» в форме компьютерного тестирования (далее - РДР).

Целью проведения РДР является определение уровня учебных достижений обучающихся 10 классов по усвоению предметного содержания курса «математика» по программе основного общего образования и выявление элементов содержания базового уровня, вызывающих наибольшие затруднения обучающихся в образовательных организациях, расположенных на территории Ханты-Мансийского автономного округа - Югры по учебному предмету «математика».

Полученные данные легли в основу разработки методических рекомендаций для совершенствования отдельных аспектов преподавания учебного предмета «математика».

Методические рекомендации содержат краткий анализ результатов региональных диагностических работ и реестр затруднений в формате характеристики заданий, не вошедших в «коридор ожидаемой решаемости», описание основных способов педагогических действий, направленных на повышение качества образовательной деятельности и её результатов.

Данные методические рекомендации адресованы учителям математики и специалистам методических служб, оказывающим сопровождение педагогов при организации образовательной деятельности в школе.

АНАЛИЗ РЕШАЕМОСТИ ЗАДАНИЙ РДР. РЕЕСТР ЗАТРУДНЕНИЙ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ВЫПОЛНЕНИЯ РДР

Для проведения РДР по учебному предмету «математика» использовались контрольно-измерительные материалы (далее – КИМ), состоящие из 20 заданий базового уровня.

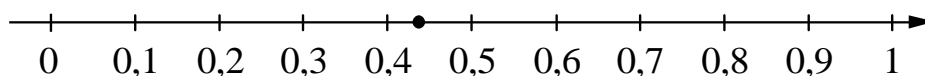
По результатам выполнения РДР видно, что все задания РДР, базового уровня сложности, выполнены в пределах границ «коридора ожидаемой решаемости» (в диапазоне 60% - 90%), а некоторые задания – с превышением верхней границы этого коридора. Разброс более чем в 30% в результатах выполнения различных заданий базового уровня указывает на существование проблемных точек в усвоении пройденного материала. Основная задача данных методических рекомендаций – выявить эти проблемы, определить причины их появления и наметить возможные пути преодоления. Анализ результатов выполнения заданий РДР по модулю «Алгебра» представлен ниже.

Задание 1. Во всех вариантах задания 1 надо найти значение числового выражения, состоящее в двух действиях: в умножении и делении чисел записанных в десятичной системе счисления (в пределах двух знаков после запятой). У обучающихся десятых классов должно быть достаточно навыков в выполнении этих элементарных арифметических операций, а потому процент выполнения таких заданий должен быть не 93%, а близким к 100 %. Практически, результат выполнения заданий 1 устанавливает верхнюю планку результатов выполнения тех заданий, где есть необходимость в применении действий умножения или деления. Таблица результатов полностью подтверждает это положение. Только в трех заданиях получены результаты выше, чем в задании 1, и ни в одном из них не требуются действия умножения или деления. И, наоборот, в тех заданиях, где эти операции необходимы, а еще и требуются дополнительные знания, результаты существенно ниже.

Задание 2. Во всех вариантах требуется установить соответствие между точкой на координатной прямой и одним из четырех предлагаемых чисел. Однако сложность

выполнения задания в разных вариантах отличается существенно. Рассмотрим два типичных варианта этого задания:

Вариант 1. Одно из чисел $\frac{6}{23}$; $\frac{9}{23}$; $\frac{10}{23}$; $\frac{11}{23}$ отмечено на прямой точкой.



Какое это число?

1) $\frac{6}{23}$

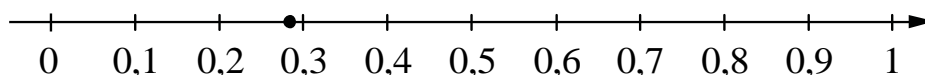
2) $\frac{9}{23}$

3) $\frac{10}{23}$

4) $\frac{11}{23}$

Ответ:

Вариант 2. Одно из чисел $\frac{2}{7}$; $\frac{4}{7}$; $\frac{10}{7}$; $\frac{11}{7}$ отмечено на прямой точкой.



Какое это число?

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

2) $\frac{4}{7}$

3) $\frac{10}{7}$

4) $\frac{11}{7}$

Ответ:

В первом варианте несложно исключить число $\frac{6}{23} < \frac{3}{10}$. Но обоснованный выбор правильного ответа из трех оставшихся чисел требует, как минимум, установления трех неравенств: $\frac{9}{23} < \frac{4}{10} < \frac{10}{23} < \frac{45}{100} = \frac{9}{20}$. Во втором варианте практически устно устанавливается, что $\frac{5}{10} = \frac{1}{2} < \frac{4}{7}$ и, так как $\frac{4}{7} < \frac{10}{7} < \frac{11}{7}$, то одним сравнением находим правильный ответ –

число $\frac{2}{7}$. Наличие или отсутствие заданий типа варианта 1 вполне объясняет различие в результатах выполнения задания 2 у разных участников РДР.

Задание 3. Из четырех предложенных чисел, записанных в виде десятичной дроби или произведения натурального числа и квадратичного корня, нужно выбрать наибольшее число. Предложенные варианты задания 3 практически проверяют те же умения, что и первые два задания – уметь выполнять вычисления. Поэтому снижение результата выполнения задания 3 на 8 – 9 процентов по сравнению с первыми двумя заданиями, чрезвычайно тревожно. Это означает, что у почти 20% обучающихся округа не сформировано понятие «корень квадратный из натурального числа», и отсутствует умение сравнивать действительные числа. Эти пробелы не позволят в дальнейшем на должном уровне усвоить понятие «показательная функция» и овладеть умением решать иррациональные уравнения и неравенства.

Задание 4. Это первое задание, относящееся непосредственно к алгебре. Во всех вариантах предлагалось решить простейшие из уравнений – линейные уравнения с одной переменной. Решение уравнений – это основная задача алгебры, одно из базовых понятий и умений математики в целом. Результат выполнения задания в округе на уровне 89 %, с учетом результата за первое задание, говорит о том, что у 11 % десятиклассников не сформировано понятие «алгоритм решения» или отсутствуют навыки его применения. Заметим, что решение линейных уравнений начинается в 5 классе.

Задание 6. Для выполнения этого задания во всех вариантах требовалось знание одной или двух формул: формулы общего члена арифметической прогрессии и формулы суммы нескольких первых членов этой последовательности. Обе формулы не простые, их вывод требует знание не только определения арифметической прогрессии, но и свойств этой числовой последовательности. Практическое применение этих формул требует выполнение всех арифметических операций. Но даже с учетом замечания к первому заданию, очень низкий результат (66%) выполнения, объясняется еще и отсутствием в 10 классе практики решения задач на прогрессии.

Задание 7. В задании требуется найти значение алгебраического выражения с одной или двумя переменными при заданном значении переменных. Проверяется знание базовых формул алгебраических тождеств – квадрат суммы, разности, умножение выражений, вынесение общего множителя. Их применение существенно упрощает вычисления, а прямая подстановка значений переменных в исходное выражение хоть и возможна, но затруднительна. Отсутствие у 21% обучающихся этих базовых знаний и умений не позволяет в дальнейшем надеяться на успешную сдачу профильного ЕГЭ.

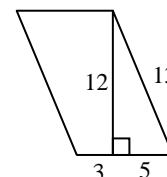
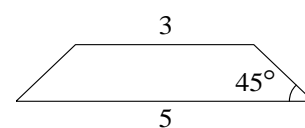
Задание 8. Во всех вариантах предлагалось выбрать решение простейшего линейного неравенства с одной переменной из четырех предложенных. Совершенно естественно, что результат выполнения этого задания ниже, чем задания 4. Решение неравенств, несомненно, сложнее решения уравнений, поскольку, кроме выполнения арифметических операций необходимо следить еще и за изменением знака неравенства, то есть следить за равносильностью перехода при преобразованиях неравенства.

Модуль «Геометрия».

Задание 9. Во всех вариантах предлагается следующая задача. Даны градусные меры двух углов треугольника, надо найти величину третьего угла. Тема «Сумма углов треугольника» стоит программе в программе 7 классе и является одной из самых востребованных при решении геометрических задач. Поэтому можно с уверенностью предположить, что все обучающиеся в 10 классе знают, что эта сумма равна 180° . Для 6% участников РДР, не выполнивших это задание, причина не может лежать в области арифметики, поскольку требовалось сложить два натуральных числа и полученную сумму вычесть из третьего. Объяснение возможно состоит в том, что в начальный период изучения стереометрии стали забываться основополагающие факты планиметрии. Результаты выполнения заданий 10, 11 и 13 только подтверждают этот вывод.

Резкое снижение результатов выполнения задания 10 связаны с комплексом достаточно сложных геометрических фактов, необходимых для решения: измерение вписанных углов, сумма углов четырехугольника, углы между касательной и радиусом, проведенным в точку касания, признак вписанного четырехугольника. Тем не менее, результат в 83% выполнения этого задания можно считать вполне удовлетворительным.

В задании 11 в различных вариантах требовалось либо вычислить площадь трапеции или параллелограмма, либо один из углов этих же фигур. В задачах на вычисление площади равнобедренной трапеции (см. рис.) заданы основания и острый угол. Чтобы найти высоту трапеции, надо опустить ее из вершины верхнего основания на нижнее, доказать, что одна из полученных фигур является равнобедренным прямоугольным треугольником, найти один из его катетов, который и будет равен высоте трапеции. При этом, решение задачи проверяет важные знания и умения: знать свойства равнобедренной трапеции, уметь проводить дополнительные построения, наконец знать формулу площади трапеции, равную произведению полусуммы оснований на высоту. То есть, вполне содержательная задача. В отличие от другого варианта этого же задания (см. рис.), где кроме знания простой формулы площади параллелограмма – произведения основания на высоту – больше



геометрического содержания в этой задаче нет. Они в минимальной степени проверяют заявленные умения: уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами. Результат решаемости 87% хоть и выше, чем в предыдущем задании, но снижение на 7% по сравнению с заданием 9 представляется более тревожным.

Показателен результат выполнения 12 задания. Во всех вариантах на клетчатой бумаге даны 3 точки в узлах клеток, и надо найти расстояние от одной из них до середины между двумя другими, или до прямой, проходящей через две другие точки (в демонстрационном варианте приведен типичный вариант этого задания). Результат выполнения задания (94%), на уровне задания 9, еще раз подтверждает вывод, отмеченный при анализе задания 9.

В задании 13 из предложенных трех утверждений о геометрических фигурах нужно было выбрать верные утверждения – в одних вариантах одно, в других два. Это задание, по отношению к предыдущим заданиям модуля «Геометрия» является обобщающим. Утверждения относятся ко многим геометрическим фигурам, содержат большой спектр основных геометрических понятий и фактов. Поэтому самый низкий результат выполнения в модуле «Геометрия» вполне закономерен.

Модуль «Реальная математика».

Анализ заданий этого модуля проведем не в порядке нумерации, по возрастанию сложности.

Наиболее простым заданием не только в этом модуле, но и во всей работе, стало задание 18. Результат 98% несомненно высокий, но далеко не тот, который должны показывать обучающиеся 10 класса при решении таких задач.

Немногим сложнее для участников оказалось задание 15, в котором на диаграмме зависимости атмосферного давления от высоты надо было определить на какой высоте давление равно заданному числу. Несколько худший результат этого задания (93%), по сравнению с заданием 18 можно объяснить достаточно мелким масштабом – в 1 миллиметре соответствует 20 миллиметрам ртутного столба, и не привычным распределением осей координат, когда высота откладывается на горизонтальной оси, а не на вертикальной. Для решения обоих заданий требуются базовые знания математики, а визуализация данных существенно облегчает поиск верного ответа. Это хорошо подтверждает результат выполнения задания 14, в котором, по сути, решается та же задача, что и в 15 и 18 задании – из данных величин нужно выбрать требуемую. Но данные записаны в виде числового массива, а выбор связан либо с умением представлять десятичную дробь в разных видах, либо с умением их сравнивать друг с другом. Поэтому результат выполнения этого задания никак не мог быть выше результата задания 2.

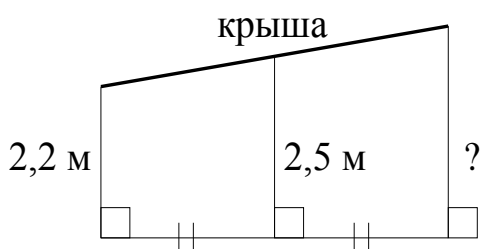
Особняком в рассматриваемом модуле стоит результат задания 19 – определение вероятности события. Еще недавно эти задачи считались сложными. Однако существование классической формулы вероятности в дискретном случае и, связанный с этим ограниченный выбор формулировок задач, существенно упростил сложность данного задания.

Задание 16. Стандартная задача на проценты. В связи с введением в развернутой части ЕГЭ задачи 17 экономической тематики, роль этого задания существенно возросла. Результат выполнения на уровне 87% является хорошей базой успешной подготовки к решению 17 задачи ЕГЭ.

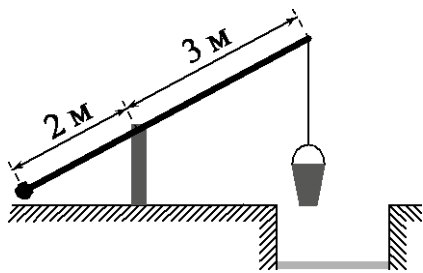
Задание 20. С точки зрения математики, все предложенные варианты задания проверяли умение осуществлять практические расчеты по формулам, причем с применением возведения в степень и деления. Поэтому результат не мог быть выше результата выполнения задания 1. Однако не понимание физической сути формулы существенно понизил результат выполнения – 76%.

Задание 17 имеет один из самых низких результатов выполнения. Это связано со знанием свойств геометрических фигур. Но этим нельзя объяснить фактически падение на 20% результата выполнимости по сравнению с заданиями из модуля «Геометрия». Фактически были предложены два варианта заданий:

Вариант 1. Наклонная крыша установлена на трёх вертикальных опорах, основания которых расположены на одной прямой. Средняя опора стоит посередине между малой и большой опорами (см. рис.). Высота малой опоры 2,2 м, высота средней опоры 2,5 м. Найдите высоту большей опоры. Ответ дайте в метрах.



Вариант 2. На рисунке изображён колодец с «журавлём». Короткое плечо имеет длину 2 м, а длинное плечо — 3 м. На сколько метров опустится конец длинного плеча, когда конец короткого поднимется на 1 м?



Если в задаче первого варианта геометрическая модель фактически построена, и нужно только применить теорему о средней линии трапеции, то во втором варианте нужно еще построить модель, отбросить посторонние элементы рисунка, осознать геометрическую суть задачи. Например, конец короткого плеча поднимется на 1 м относительно чего? Относительно поверхности земли, или относительно своего исходного положения? Если второе, то в каком начальном положении он был? Чтобы ответить на эти вопросы и понять, что от этого ответ не зависит, требуется сформулировать и доказать это положение. Последнее требует уже глубокого понимания геометрии в целом.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

По результатам проведения региональной диагностической работы по учебному предмету «математика» и в целях преодоления трудностей освоения обучающимися обязательного минимума содержания основных образовательных программ основного общего образования в части выявленных проблемных тем учителям математики рекомендуется:

1. На уроках математики уделять больше внимания развитию навыкам вычислений, которые закладываются в начальной школе и развиваются в среднем звене, многие участники РДР владеют слабо.
2. При подготовке к решению практических задач, позволяющих продемонстрировать умение интерпретировать результаты решения задач с учётом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых объектов, максимально включать в урочную деятельность прикладные задачи раздела «Реальная математика».
3. При организации уроков усилить акцент на таком компоненте обучения, как «определение». Определения в математике – это перевод с общеупотребительного русского языка на математический язык. Без знания «перевода» нельзя «говорить» на математическом языке - рассуждать, решать уравнения и неравенства, делать логические выводы и так далее. Особенно важно знать определения в геометрии, как единственной аксиоматической теории, изучаемой в школьном курсе математики.

4. Формировать навыки самостоятельной учебной деятельности обучающихся с использованием разнообразных ресурсов (справочников, самоучителей, практикумов, пособий для подготовки к экзаменам, мультимедийных средств и т. п.), системы разнообразных опорных материалов в виде схем, таблиц, рисунков, планов, конспектов, а также инструкций, направленных на формирование правильного способа действия (как применять правило, как читать текст задания, чтобы понять его содержание, как оценивать правильность выполнения задания и т. п.).

5. Усилить практическую направленность обучения математике и соединение теории через внедрение в учебный процесс практико-ориентированных подходов и приёмов обучения.

6. Проводить детальную подготовку к выполнению тестовой части экзаменационной работы ГИА:

- использовать тестовые методики при подготовке старшеклассников к государственной итоговой аттестации (знакомить с их со структурой, спецификацией (формировать навык работы с тестовыми заданиями в формате ОГЭ и ЕГЭ и формулировкой этих заданий), выполнять задания совместно, анализировать и корректировать ошибки, составлять задания, с которыми ведётся работа на уроке);

- использовать материалы сайта ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений», отрабатывая отдельные элементы содержания, проверяемые заданиями государственной итоговой аттестации.

Практическое использование методических рекомендаций по результатам выполнения диагностической работы может быть реализовано методическими службами образовательных организаций в рамках:

- выявления положительных и отрицательных тенденций по результатам участия обучающихся в региональной диагностической работе, выявления, насколько данные, полученные в ходе оценочных процедур, отражают реальное состояние сформированности планируемых результатов у обучающихся, внесения при необходимости корректировок в функционирование внутришкольной системы оценки качества образования, определения и трансляции положительного опыта или профессиональных дефицитов у педагогов.

Для решения задач совершенствования профессиональных компетенций педагогов, применения в практической образовательной деятельности современных педагогических технологий, в том числе системно-деятельностного подхода, способствующих развитию методической составляющей профессионального уровня учителя,

методическим службам образовательных организаций необходимо обеспечить условия для регулярного совершенствования профессиональных компетенций педагогов через:

- систему непрерывного дополнительного профессионального образования (повышение квалификации учителей математики по темам «Формирование предметных, метапредметных и личностных результатов обучающихся в условиях реализации ФГОС общего образования и концепциями развития отдельных предметных областей.», «Мониторинговые исследования в образовании. Оценка образовательных результатов, качества образования», «Актуальные образовательные технологии при подготовке выпускников к ОГЭ и ЕГЭ по математике», «Методические особенности работы с одаренными детьми при подготовке к всероссийским олимпиадам и конкурсам по математике» и др.);

- определение приоритетных направлений методической работы по проблемам подготовки обучающихся к государственной итоговой аттестации по математике, в рамках корректировки системы мер по усилению внимания к системе оценки обученности обучающихся.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

- 1) <http://минобрнауки.рф> - официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации.
- 2) <http://www.fipi.ru> - официальный сайт ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений».
- 3) <http://www.doinhmao.ru> - официальный сайт Департамента образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа – Югры.
- 4) <http://iro86.ru> - официальный сайт автономного учреждения дополнительного профессионального образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Институт развития образования».
- 5) <http://www.uchportal.ru> – учительский портал. Уроки, презентации, контрольные работы, тесты, компьютерные программы, методические разработки по математике;
- 6) <http://www.Ucheba.com> – образовательный портал «Учеба»;
- 7) <http://www.ege.edu.ru> – официальный информационный портал ЕГЭ;
- 8) <http://www.rustest.ru> – ФГУ «Федеральный центр тестирования»;
- 9) <http://fcior.edu.ru> – Федеральный центр информационных образовательных ресурсов;
- 10) <http://school-collection.edu.ru> – единая коллекция цифровых образовательных ресурсов;
- 11) <http://edu.of.ru/profil/default.asp> - Российский общеобразовательный портал;
- 12) <http://school-collection.edu.ru> - Единая коллекция ЦОР;

13) <http://ruslang-gross.ru> - информационно-поисковая система (ИПС);

14) Сетевые сообщества:

- ✓ <http://shkollegi.ru> - Сетевое сообщество образования Югры «Школлеги»;
- ✓ <http://festival.1september.ru> - Фестиваль педагогических идей «Открытый урок»;
- ✓ <http://it-n.ru> - Портал «Сеть творческих учителей»;
- ✓ <http://pedsovet.org> - Педсовет.org;
- ✓ <http://metodisty.ru> - Профессиональное сообщество педагогов «Методисты.ру»;
- ✓ <http://edugalaxy.intel.ru> - Сообщество учителей IntelEducationGalaxy - Образовательная галактика Intel;
- ✓ <http://edcommunity.ru> - Образовательный проект Polymedia.