

**Предметно – содержательный анализ  
результатов государственной итоговой  
аттестации в основной школе по математике  
в 2013 году.**

### **Характеристика целей и объектов контроля.**

Назначение экзаменационной работы состоит в оценке уровня общеобразовательной подготовки по математике учащихся IX классов общеобразовательных учреждений в целях их государственной (итоговой) аттестации. Результаты выполнения экзаменационной работы выпускниками основной школы, могут быть использованы при приеме учащихся в профильные классы средней школы, а также в учреждения начального профессионального и среднего профессионального образования.

Содержание и структура экзаменационной работы предусматривают проверку наличия у учащихся *базовой математической компетентности* (часть 1) и *математической подготовки повышенного уровня*, достаточной для активного использования полученных знаний при изучении математики и смежных предметов в старших классах на профильном уровне (часть 2). Основное функциональное назначение заданий части 2 – дифференцировать хорошо успевающих школьников по уровням подготовки, выявить наиболее подготовленную часть выпускников, составляющую потенциальный контингент профильных классов.

*Объектами контроля* в заданиях части 1 работы являются: знание и понимание ключевых элементов содержания (математических понятий, их свойств, математической символики и средств наглядности и проч.), владение основными алгоритмами, умение решать несложные математические проблемы, не сводящиеся к прямому применению алгоритма, умение применять математические знания в несложных практических ситуациях.

*Объекты контроля* в заданиях части 2 характеризуют повышенный уровень математической подготовки выпускников основной школы. Это умение интегрировать знания из различных тем курса при решении задач комбинированного характера, владение некоторыми специальными приемами решения задач, умение строить и исследовать простейшие математические модели, использовать разнообразные способы рассуждений при исследовании математических ситуаций, умение математически грамотно и ясно записывать решение, приводя при этом необходимые пояснения и обоснования.

Проверка перечисленных качеств математической подготовки осуществляется на базе основного содержания курса V–IX классов и связана с контролем уровня сформированности предметных умений. Это умение применять эквивалентные формы записи рациональных чисел; выполнять прикидку и оценку результатов вычислений, вычисления с рациональными числами и квадратными корнями в ходе решения различных задач; выполнять преобразования алгебраических выражений; решать уравнения, неравенства и их системы; строить и читать графики функций, применять графические представления при решении уравнений, систем уравнений, неравенств; работать со статистической информацией, представленной в различных формах, находить средние ряда данных, находить частоту и вероятность случайного события.

### **Обобщенный план экзаменационной работы**

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

Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика»  
Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 – 8 заданий; в части 2 – 3 задания.  
Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 – 5 заданий; в части 2 – 3 задания.  
Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания – в части 1.

*Часть 1.* В этой части экзаменационной работы содержатся задания по всем ключевым разделам курса математики основной школы, отраженным в кодификаторе *элементов содержания* (КЭС).

*Часть 2.* Задания второй части экзаменационной работы направлены на проверку таких

качеств математической подготовки выпускников, как:

- уверенное владение формально-оперативным алгебраическим аппаратом;
- умение решить планиметрическую задачу, применяя различные теоретические знания курса геометрии;
- умение решить комплексную задачу, включающую в себя знания из разных тем курса;
- умение математически грамотно и ясно записать решение, приводя при этом необходимые пояснения и обоснования;
- владение широким спектром приемов и способов рассуждений.

Уровни сложности задания: Б - базовый, П - повышенный, В - высокий.

Минимальное количество баллов единого государственного экзамена по математике, подтверждающее освоение выпускником основных общеобразовательных программ основного общего образования, в 2013 году равнялось 8 баллам, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика».

|    |                       |       |                |
|----|-----------------------|-------|----------------|
| 1. | Количество сдававших: | 405   |                |
| 2. | Успеваемость          | 372   | 91,9%          |
| 3. | Средний балл          | 18,99 | (14,12 в 2012) |
| 4. | Наивысший балл        | 38    | -1 чел.        |

| Количество баллов менее 8          |                                   |                                      |                                   |                                                |                                   |
|------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Модуль «Алгебра»<br>менее 3 баллов |                                   | Модуль «Геометрия»<br>менее 2 баллов |                                   | Модуль «Реальная математика»<br>менее 2 баллов |                                   |
| Количество участников              | % от общего количества участников | Количество участников                | % от общего количества участников | Количество участников                          | % от общего количества участников |
| 20                                 | 5%                                | 10                                   | 2%                                | 9                                              | 2%                                |

### Анализ результатов выполнения заданий ГИА части 1.

| №                | Уровень сложности задания | Проверяемые элементы содержания и виды деятельности                                                  | Количество участников, справившихся с заданием | % от общего количества участников |
|------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Модуль «Алгебра» |                           |                                                                                                      |                                                |                                   |
| 1.               | Б                         | Уметь выполнять вычисления и преобразования                                                          | 359                                            | 89                                |
| 2.               | Б                         | Уметь выполнять вычисления и преобразования                                                          | 359                                            | 89                                |
| 3.               | Б                         | Уметь выполнять вычисления и преобразования, уметь выполнять преобразования алгебраических выражений | 348                                            | 86                                |
| 4.               | Б                         | Уметь решать уравнения, неравенства и их системы                                                     | 323                                            | 80                                |

|                                     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |      |
|-------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|
| 5.                                  | Б | Уметь строить и читать графики функций                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 364 | 90   |
| 6.                                  | Б | Распознавать арифметические и геометрические прогрессии, решать задачи с применением формулы общего члена и суммы нескольких первых членов                                                                                                                                                                                     | 340 | 84   |
| 7.                                  | Б | Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений                                                                                                                                                                                                                                                                        | 325 | 80   |
| 8.                                  | Б | Уметь решать уравнения, неравенства и их системы                                                                                                                                                                                                                                                                               | 330 | 81,5 |
| <b>Модуль «Геометрия»</b>           |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |      |
| 9.                                  | Б | Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами                                                                                                                                                                                                                                                  | 318 | 78,5 |
| 10.                                 | Б | Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами                                                                                                                                                                                                                                                  | 358 | 88,4 |
| 11.                                 | Б | Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами                                                                                                                                                                                                                                                  | 350 | 86,4 |
| 12.                                 | Б | Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами                                                                                                                                                                                                                                                  | 311 | 77   |
| 13.                                 | Б | Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения                                                                                                                                                                                        | 286 | 70,6 |
| <b>Модуль «Реальная математика»</b> |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |      |
| 14.                                 | Б | Пользоваться основными единицами длины, массы, времени, скорости, площади, объема; выражать более крупные единицы через более мелкие и наоборот                                                                                                                                                                                | 281 | 69,4 |
| 15.                                 | Б | Описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами; интерпретировать графики реальных зависимостей                                                                                                                                                                                                    | 367 | 90,6 |
| 16.                                 | Б | Решать несложные практические расчетные задачи; решать задачи, связанные с отношением, пропорциональностью величин, дробями, процентами; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; интерпретировать результаты решения задач с учетом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых объектов | 347 | 85,7 |
| 17.                                 | Б | Описывать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин                                                                                                                    | 316 | 78   |
| 18.                                 | Б | Анализировать реальные числовые данные, представленные в таблицах, на диаграммах, графиках                                                                                                                                                                                                                                     | 376 | 93   |
| 19.                                 | Б | Решать практические задачи, требующие систематического перебора вариантов; сравнивать шансы наступления случайных событий, оценивать вероятности случайного события, сопоставлять и исследовать модели реальной ситуацией с использованием аппарата вероятности и статистики                                                   | 315 | 77,8 |
| 20.                                 | Б | Осуществлять практические расчеты по формулам, составлять несложные формулы, выражающие зависимости между величинами                                                                                                                                                                                                           | 348 | 86   |

## Анализ результатов выполнения заданий ГИА части 2.

| №                  | Проверяемые элементы содержания и виды деятельности                                                                                                                                           | Уровень сложности задания | выполнение задания                             |                                   |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------|
|                    |                                                                                                                                                                                               |                           | Количество участников, справившихся с заданием | % от общего количества участников |
| Модуль «Алгебра»   |                                                                                                                                                                                               |                           |                                                |                                   |
| 21                 | Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений, решать уравнения, неравенства и их системы, строить и читать графики функций                                                         | П                         | 1 б. – 29 ч.<br>2 б. -139 ч.                   | 7%<br>34,3%                       |
| 22                 | Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений, решать уравнения, неравенства и их системы, строить и читать графики функций, строить и исследовать простейшие математические модели | П                         | 2 б. - 5 ч.<br>3 б. – 65 ч.                    | 1,2%<br>16%                       |
| 23                 | Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений, решать уравнения, неравенства и их системы, строить и читать графики функций, строить и исследовать простейшие математические модели | П                         | 3 б. -12 ч.<br>4 б. – 14ч.                     | 3%<br>3,4%                        |
| Модуль «Геометрия» |                                                                                                                                                                                               |                           |                                                |                                   |
| 24                 | Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами                                                                                                                 | П                         | 1 б. – 8 ч.<br>2 б. – 112 ч.                   | 2%<br>28%                         |
| 25                 | Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения                                                       | П                         | 2 б. – 23 ч.<br>3 б. – 23 ч.                   | 6%<br>6%                          |
| 26                 | Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами                                                                                                                 | П                         | 3 б - 0<br>4 б - 2 ч.                          | 0%<br>0,5%                        |

### II. Успешно справились (от 80 %)

| Номера задания | Проверяемые элементы содержания                                                                                                            | Справились (%) выпускников |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1              | Уметь выполнять вычисления и преобразования                                                                                                | 89                         |
| 2              | Уметь выполнять вычисления и преобразования                                                                                                | 89                         |
| 3              | Уметь выполнять вычисления и преобразования, уметь выполнять преобразования алгебраических выражений                                       | 86                         |
| 4              | Уметь решать уравнения, неравенства и их системы                                                                                           | 80                         |
| 5              | Уметь строить и читать графики функций                                                                                                     | 90                         |
| 6              | Распознавать арифметические и геометрические прогрессии, решать задачи с применением формулы общего члена и суммы нескольких первых членов | 84                         |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 7  | Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений                                                                                                                                                                                                                                                                        | 80   |
| 8  | Уметь решать уравнения, неравенства и их системы                                                                                                                                                                                                                                                                               | 81,5 |
| 10 | Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами                                                                                                                                                                                                                                                  | 88,4 |
| 11 | Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами                                                                                                                                                                                                                                                  | 86,4 |
| 15 | Описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами; интерпретировать графики реальных зависимостей                                                                                                                                                                                                    | 90,6 |
| 16 | Решать несложные практические расчетные задачи; решать задачи, связанные с отношением, пропорциональностью величин, дробями, процентами; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; интерпретировать результаты решения задач с учетом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых объектов | 85,7 |
| 18 | Анализировать реальные числовые данные, представленные в таблицах, на диаграммах, графиках                                                                                                                                                                                                                                     | 93   |
| 20 | Осуществлять практические расчеты по формулам, составлять несложные формулы, выражающие зависимости между величинами                                                                                                                                                                                                           | 86   |

### III. Наибольшие трудности вызвало выполнение заданий:

| Номера задания | Проверяемые элементы содержания                                                                                                                                                                                                                                             | Не справились (%) выпускников |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 9              | Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами                                                                                                                                                                                               | 21,5                          |
| 12             | Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами (соотношения в прямоугольном треугольнике)                                                                                                                                                    | 23                            |
| 13             | Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения                                                                                                                                     | 29,4                          |
| 14             | Пользоваться основными единицами длины, массы, времени, скорости, площади, объема; выражать более крупные единицы через более мелкие и наоборот                                                                                                                             | 30,6                          |
| 17             | Описывать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин                                                                 | 22                            |
| 19             | Решать практические задачи, требующие систематического перебора вариантов; сравнивать шансы наступления случайных событий, оценивать вероятности случайного события, сопоставлять и исследовать модели реальной ситуации с использованием аппарата вероятности и статистики | 22                            |

Анализ результатов выполнения экзаменационной работы показал, что выпускники школы овладели основными элементами содержания математического образования и основными способами учебной деятельности в соответствии с требованиями государственного стандарта основного образования по математике.

В первой части работы более 80% учащихся выполнили задания № 1,2,3,4,5,6,7,8,10,11,15,16,18,20. Затруднения вызвали задания № 9,12,13,14,17,19 где проверялись умения выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения, пользоваться основными единицами длины, массы, времени, скорости, площади, объема; выражать более крупные единицы через более мелкие и наоборот; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин; решать практические задачи,

требующие систематического перебора вариантов; сравнивать шансы наступления случайных событий, оценивать вероятности случайного события, сопоставлять и исследовать модели реальной ситуацией с использованием аппарата вероятности и статистики.

Анализ результатов выполнения заданий по алгебре показывает, что учащиеся хорошо справляются с заданиями алгоритмического характера. С заданиями на владение основными алгоритмами справились 80% и более выпускников. Это вычисления и преобразования, преобразования алгебраических выражений, действия с квадратными корнями; решение квадратных уравнений; преобразование многочлена и найти его значение. Результаты выполнения заданий из блока «Функции. Арифметическая и геометрическая прогрессии» показывают, что учащиеся справились с заданием на установление соответствия между графиками функций и формулами, которые их задают.

В модуле «Геометрия» хуже всего учащиеся выполнили задание В13: учащимся были даны три утверждения относительно геометрических фигур или геометрических величин, из которых надо было выбрать верные. Для его выполнения необходимо владеть знаниями основных фактов курса и владеть определенными логическими приемами: умением применить общее утверждение к конкретному случаю, вывести следствие, привести контрпример, рассмотреть частный случай, а также переформулировать утверждение в эквивалентное ему утверждение или записать его в виде формулы. Результаты показывают, что большая часть учащихся способна лишь распознать известные теоремы или распознать как неверное утверждение теорему, сформулированную с очевидной ошибкой. Также вызвало затруднение задание В12 на знание соотношений между сторонами и углами в прямоугольном треугольнике. С заданиями В10-В11, в которых проверялись умения выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами справились 80% и более выпускников.

Анализ результатов выполнения заданий модуля «Реальная математика» показывает, что учащиеся хорошо справляются с заданиями, в которых требуется решать несложные практические расчетные задачи; решать задачи, связанные с отношением, пропорциональностью величин, дробями, процентами; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; интерпретировать результаты решения задач с учетом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых объектов; описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами; интерпретировать графики реальных зависимостей; анализировать реальные числовые данные, представленные в таблицах, на диаграммах, графиках. В этом модуле хуже всего выпускники выполнили задание В14: с ним справились 69,4% учащихся. В нем проверялись умения пользоваться основными единицами длины, массы, времени, скорости, площади, объема; выражать более крупные единицы через более мелкие и наоборот. Со всеми остальными заданиями этого модуля справились не менее 80% выпускников.

В части 2 работы, направленной на проверку повышенных уровней подготовки, было три алгебраических задания. Первое из них было направлено на проверку владения формально-оперативными умениями на уровне, несколько превышающем базовый, что является важной характеристикой учащихся, претендующих на повышенную оценку и, возможно, планирующих изучать математику на профильном уровне. В нем проверялись умения выполнять преобразования алгебраических выражений, решать уравнения и их системы.

Второе задание было направлено на проверку умений строить и исследовать простейшие математические модели: решение текстовой задачи на движение по водной поверхности.

Последняя алгебраическая задача С3 наиболее трудная и рассчитана на учащихся, получивших в той или иной форме более глубокую, чем в рамках

пятичасового курса, математическую подготовку. Она связана с умением строить графики функций и анализировать их свойства. С данной задачей справились 6 % выпускников.

В части 2 работы было три геометрические задачи. Первая задача была на умение решать расчетную планиметрическую задачу, применяя теоретические знания курса геометрии. С ней справились 30% учащихся.

Вторая из них была направлена на проверку умения проводить несложные доказательства на применение признаков равенства треугольников и свойств параллелограмма, которыми должны владеть все учащиеся, претендующие на отметки «4» или «5», но выполнили ее только 11 % выпускников.

Последняя геометрическая задача - самая сложная задача экзаменационной работы. Она была ориентирована на учащихся, имеющих высокий уровень математической подготовки, учащихся школ и классов с углубленным изучением математики. С этой задачей справились 2 выпускника школ города.

#### **Рекомендации:**

При выполнении заданий первой части работы учащихся, как это наблюдалось и в предыдущие годы, в наибольшей степени затруднили задания категории «решение задач».

При этом трудность была связана не с применением вычислительных алгоритмов, а с неумением разобраться в несложной фабуле. Также вызывают затруднения задания, в которых требуется интерпретировать условие, переходить с одного математического языка на другой (например, с графического на аналитический).

На основе проведенного анализа можно сделать некоторые общие рекомендации учителям, ведущим преподавание и подготовку к экзамену:

1. Акцентировать внимание при организации повторения на отработке базовых умений и навыков по математике, формируемых в 5-6 классах, и алгебре – в 7-9 классах: преобразований, сравнений выражений; применение свойств степени, арифметического квадратного корня, числовых неравенств, элементарных функций; корректного использования символики при решении и записи ответов.

2. Запланировать тренинги по формированию вычислительных навыков.

3. Скорректировать методику преподавания содержательных блоков «Функция», «Геометрия».

4. Уделить внимание культуре оформления письменных работ, соблюдению логики рассуждений.

5. Усилить теоретическую составляющую и практико-ориентированную направленность курса геометрии.

6. Увеличить долю

- комплексных заданий, заданий комбинированного характера, а также заданий с нестандартными формулировками, дополнительными условиями, на использование нескольких приёмов при решении и отборе решений;

- «сюжетных» задач на свойства функций;

7. При сохранении традиционных форм практиковать тестовую форму контроля знаний и умений обучающихся, своевременно знакомить с демонстрационным вариантом экзаменационной работы, критериями оценивания заданий с развернутым ответом, перечнем учебных изданий для подготовки к итоговой аттестации за курс основной школы, тренировочными вариантами экзаменационных работ, рекомендуемыми ФИПИ.

8). Использовать часы компонента образовательного учреждения для введения факультативов, спецкурсов с целью более тщательной подготовки к решению заданий второй части экзаменационной работы: а) решение уравнений, неравенств, систем, содержащих переменную под знаком модуля; б) методы решения задач с параметрами, в том числе, координатно-параметрический метод; в) методы решения планиметрических задач; г) числовые последовательности; д) нестандартные методы решения задач;

9. Осуществлять дифференцированный подход при формировании навыков решения задач повышенного уровня, обучать приёмам самоконтроля.

02.11.2013

Руководитель ГМО учителей  
математики А.М.Лучникова