

МКОУ Октябрьская СШ № 9

Муниципальный этап краевого молодежного форума  
«Научно-технический потенциал Сибири»

Направление: математика, информатика

Проектно-исследовательская работа

**«Читательская грамотность на уроках математики»**

**Богучанский район, 2021**

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Основное содержание	6
Читательская грамотность, основные понятия	6
Читательская грамотность в математике	10
Заключение	15
Литература	16
Приложение (сборник задач)	17

## ВВЕДЕНИЕ

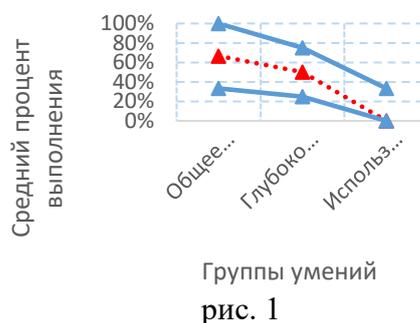
Цель современного образования - развитие личности ребёнка. Одним из условий успешного решения поставленной задачи является сформированность читательской компетентности. Современный школьник должен уметь свободно ориентироваться в потоках информации, конструктивно общаться, сотрудничать, эффективно решать учебные и познавательные задачи в процессе жизнедеятельности. Это станет возможным при условии овладения всеми школьниками читательской грамотностью. Особое место занимает чтение и работа с информацией.

Существует *проблема* снижения читательского потенциала у российских школьников по мере их взросления. Это подтверждается двумя авторитетными международными исследованиями: PISA (Международная программа по оценке образовательных достижений учащихся) и PIRLS (Международное исследование качества чтения и понимания текста).

Российские четвероклассники по уровню читательской грамотности — одни из лучших в мире: по последним результатам PIRLS, Россия — на первом месте среди десятилеток. А вот школьники 9-10-х классов занимают лишь 26-е место среди 65 стран, которые участвуют в исследовании.<sup>1</sup>

Низкая читательская грамотность подростков означает, что они с трудом понимают смысл текстов, не умеют их анализировать, сопоставлять и находить нужную информацию. Данный факт говорит о том, что в современной школе недостаточное внимание уделяется формированию читательской компетенции обучающихся.

Мониторинг диагностики читательской грамотности (рассмотрим предметную область математика), проведенный в Красноярском крае<sup>2</sup>, показал, что в школах края есть проблемы по формированию читательской грамотности школьников (рис. 1).



Группы умений  
рис. 1

**Проблема:** *чем старше ребенок, тем больше он должен обладать навыками читательской грамотности и работать с информацией, представленной в разных форматах, разных*

<sup>1</sup> <https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/44455820.pdf>

<sup>2</sup> <https://coko24.ru/%D0%B0%D0%BF%D1%81-2019/>

контекстах и с разными целями, но по результатам исследования читательская грамотность резко снижается.

Читательская грамотность в математике — навык XXI века, который необходим, чтобы не утонуть в море ненужной информации, объективно ее анализировать и обобщать, эффективно решать задачи, не позволять манипулировать своим мнением и решениями, не стать жертвой непроверенных фактов и сомнительной статистики.

Текстовые задачи всегда относились к заданиям, наиболее сложным для овладения учащимися, поскольку требуют содержательного осмысления. Так по результатам ЕГЭ<sup>3</sup> 2019 года показатели решения задач с практическим контекстом в группе учащихся, не преодолевших границу минимального балла, составила 0%. Одна из причин - большое количество ошибок при чтении условия задачи. По данным результатов ОГЭ-2019 года выявлена значительная отрицательная динамика выполнения задания № 2, направленного на проверку умения работать с числовыми данными, представленными в виде таблицы. Основная проблема состоит в низком уровне сформированности навыков смыслового чтения.

Читательская грамотность сегодня рассматривается как один из самых важных параметров готовности к жизни в современном обществе. Отдельные аспекты этой проблемы нашли отражение в работе отечественных и зарубежных авторов: Балл Г. А., Брадис В. М., Дорофеев Г.В. и др. [2,3,4].

Математика требует от каждого, кто занимается ею, сосредоточенности, собранности, логичности, настроенности, внимательности. Ведь в тексте каждой задачи имеется ответ на поставленный вопрос, стоит только логически поразмышлять и найти все подсказки.

Мы провели опрос учителей математики МКОУ Октябрьской СШ № 9 с 9 по 11 классы, который показал, что большая часть обучающихся допускает ошибки именно из-за отсутствия навыков смыслового чтения:

- учащиеся не дочитывают условие задания до конца;
- не могут сопоставить текст и данные задачи;
- «теряются» при выполнении заданий с большим объёмом текста;
- не видят «подсказки» в тексте.

Данный опрос показал *актуальность* нашей работы. Существует необходимость проведения урочных и внеурочных мероприятий, направленных на повышение читательской грамотности в математике.

В сети интернет мы нашли сборник задач только для учащихся 8-9 классов [8]. В связи с вышесказанным мы пришли к выводу, что необходимо разработать «Банк заданий», решение которых будет способствовать формированию читательской грамотности на уроках математики.

---

<sup>3</sup> <https://coko24.ru>

Отличием нашей работы является отсутствие сборника заданий по развитию читательской грамотности по математике, предназначенный для учащихся 10-11 классов.

**Цель работы:** создание банка заданий и использование методов и приемов, направленных на формирование читательской грамотности на уроках математики при подготовке к государственному экзамену.

**Задачи:**

1. Проанализировать литературу по теме исследования
2. Исследовать методики и приемы формирования читательской грамотности
3. Составить сборник задач и упражнений по математике (книга)
4. Использовать задачи на элективных курсах и во внеурочной деятельности.

**Объект** учащиеся 9-11 классов

**Предмет:** упражнения, задания, приемы, формирующие читательскую грамотность.

**Методы работы:**

- ✓ поисковый (результаты исследования PIRLS, PISA);
- ✓ опрос;
- ✓ практический (решение задач);
- ✓ анализ.

**Гипотеза:** предположим, что решение задач и использование различных приемов формирования навыков читательской грамотности на уроках математики поможет повысить качество выполнения экзаменационной работы выпускников.

**План исследования:**

- изучить литературу и интернет ресурсы по теме «Читательская грамотность»;
- исследовать методики и приемы формирования читательской грамотности;
- составить сборник упражнений;
- апробировать данный сборник на элективных курсах и во внеурочной деятельности, при выполнении домашней работы;
- распространить сборник среди учащихся.

**В результате работы мы:**

- узнаем, что такое читательская грамотность;
- проанализируем какие навыки читательской грамотности необходимы в математике;
- исследуем приемы формирования читательской грамотности;
- составим сборник упражнений;
- вовлечем учащихся в решение таких задач.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ

### 1. Читательская грамотность

*«Читать – это ещё ничего не значит:  
что читать и как понимать читаемое –  
вот в чём главное дело.»*

*К. Д. Ушинский*

Под грамотностью понимают степень овладения навыками чтения и письма. Термин «читательская грамотность» появился в России в начале 2000 гг. В это время образовательные учреждения впервые приняли участие в международных программах по оценке достижений учащихся PISA (Programme for International Student Assessment) и PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study). Сейчас под этим понятием подразумевается прикладное умение оперировать с текстами.

**Читательская грамотность** – способность человека понимать и использовать тексты, размышлять о них и заниматься чтением для того, чтобы достигать своих целей, расширять свои знания и возможности, участвовать в социальной жизни.

Международный мониторинг результатов образования рассматривает читательскую грамотность в двух критических точках:

- на переходе младших школьников от обучения чтению к чтению для обучения («PIRLS»). В «PIRLS» речь идет о читательской грамотности.
- на переходе старших школьников от мира образования к миру труда («PISA»). «PISA» рассматривает также математическую и естественно-научную грамотность.



рис. 2

<sup>4</sup> [slide-share.ru](http://slide-share.ru)

Читательская грамотность не является синонимом начитанности, хорошей техникой чтения, а считается способностью понимать, использовать и анализировать прочитанное. Сведения получаемые из текста, должны расширять знания и возможности в жизни человека. У развитого читателя сформированы две группы навыков: способность получать из текста информацию и строить на ее основе суждения; умение построения логических выводов и оценки на основе личных знаний.

Читательская грамотность состоит из нескольких аспектов: беглое чтение; толкование текста; оценка языка и формы сообщения; поиск информации и ее извлечение; преобразование данных от частного к обобщенному; формулирование основных идей и выводов; общее понимание текста; размышление о содержании и оценка прочитанного, соотнесение с внетекстовой информацией. Все эти навыки взаимосвязаны между собой. Работа по читательской грамотности опирается не только на сам текст, подразумевается умение извлекать дополнительную информацию, делать выводы, видеть «зазоры» между авторским изложением мыслей.

Текст для проверки читательской грамотности может быть 2 типов: сплошной (описание, повествование, объяснение, аргументация, инструкция) и не сплошной. В последнем случае включаются различные виды изображений (иллюстрации, таблицы, графики, карты, заполненные формы). Визуальные материалы могут быть предложены и отдельно. По стилю применяют тексты следующих видов: научные; деловые; художественные; технические; публицистические и другие. Чаще всего для диагностики читательской грамотности используются повествования, объяснения и описания. Наиболее важными качественными параметрами текстов являются их последовательность и связность. Сложность текста и вопросов выбирается в зависимости от возрастной категории.

Чтобы получить определенную информацию из текста, необходимую для решения задания, необходима выработка следующих навыков:

- беглое чтение;
- выделение той части текста, где содержится ответ;
- установление взаимосвязи между деталями вопроса и текста.

Одной из составляющих диагностической работы по читательской грамотности является оценка способности учащегося истолковывать прочитанное. Для понимания общего смысла текста учащийся должен также уметь связывать отдельную информацию (интегрировать ее) и понимать ее внутренний смысл, который не сообщается напрямую. Интерпретация заключается в способности выполнения следующих умственных действий: составление выводов; краткое

формулирование главных мыслей автора; составление умозаключения о каких-либо событиях; определение причинно-следственных связей.

На основе международных тестов разработаны методические пособия, составленные для учеников различного возраста по отечественной художественной и естественно-научной литературе. В качестве самостоятельных развивающих приемов в отношении любого текста, соответствующего возрастной группе, можно использовать следующие: определить, в каком месте учебника (или другой книги) словесно описывается объект, изображенный на рисунке; составить вопросы к повествованию; написать свое суждение по основной мысли автора текста; выделить ключевые фразы, расположить их в логической последовательности, написать по ним рассказ; разработать план текста; составить таблицу или схему по изученной информации; найти логическую ошибку в повествовании; упростить текст, сделать его короче без потери основного смысла; составить кроссворд по прочитанному.

При диагностике умений выделяют 3 уровня читательской грамотности:

- Низкий (учащийся не воспринимает чувства автора, изложенные письменно, мысли и знания, отсутствует способность к самообразованию).
- Средний (для получения сообщений из текста и построения собственных суждений ученику требуется помощь педагога).
- Высокий (ученик может продолжить обучение на следующей образовательной ступени, может оценивать текст самостоятельно, без помощи со стороны).

Все эти умения помогают выработать целостное понимание информации, заключающейся в тексте. В практическом плане это может выражаться в следующих заданиях: написать вступление к тексту; придумать название; объяснить, для чего приложен рисунок, значение одного из эпизодов; восстановить данные в таблице по информации из текста; составить характеристику главному герою повествования и другие задачи. Так как часть вопросов предполагает логические умозаключения, то улучшение логического мышления и его скорости также способствует этому процессу.

Таким образом, каждое читательское умение не формируется по отдельности, все умения, образующие систему, формируются одновременно при обращении к каждому новому произведению, поскольку более высокий уровень восприятия достигается только в результате взаимодействия всех элементов системы. Формирование читательской грамотности, как и другие умения, можно развивать.

Раскрыв понятие «читательская грамотность», можно сделать вывод, что, для того, чтобы опереться на чтение как на основной вид учебной деятельности в школе, у выпускников школы

должны быть сформированы специальные читательские умения, которые необходимы для полноценной работы с текстами.

Рекомендации:

- необходимо давать ученикам возможность сначала формулировать правила и определения самостоятельно в группах или индивидуально, проверять «друг на друге» понятность, корректность, удобство формулировок, редактировать и только потом обращаться к формулировке в учебнике;
- работать с несколькими формулировками одного правила из разных пособий и справочников, сравнивая, оценивая и дополняя их;
- необходимо давать возможность ученикам самостоятельно читать учебные тексты, переводить текст в схему, таблицу, переформулировать сказанное своими словами, приводить собственные примеры;
- использовать самооценивание и взаимооценивание, проверяя, на тот ли вопрос дан ответ, полностью ли выполнено задание.

## 2. Читательская грамотность в математике

«Читательскую грамотность можно рассматривать на трех различных уровнях. *На первом уровне* данный показатель – знание связи между определениями понятий математических объектов, их свойствами и различными представлениями (аналитическими, графическими), предполагающее умение логически правильно определять каждый из видов знания, опираясь на его существенные признаки. *На втором уровне* – умение преобразовывать учебную информацию с помощью знаний связи между различными представлениями математических объектов для конструирования нового математического объекта. *На третьем уровне* – умение применять знания в новой ситуации и умение создавать новые связи, которые могут иметь форму вывода, следствия, гипотезы.

Тексты, с которыми встречаются учащиеся на уроках математики - нехудожественные тексты. Работы с текстом осуществляются в двух основных направлениях: работа с объяснительным текстом учебника; работа с текстом при решении текстовых задач.

В основу закладывается развитие умения работать с текстом (печатным, графическим и т.д.) в урочное время, при выполнении домашних заданий, подготовке к олимпиадам, конкурсам, итоговой аттестации: чтение по абзацам, выделение главной мысли абзаца, составление тезисов, плана, таблиц, схем, диаграмм, вопросов к тексту (вопросы изначально репродуктивного характера постепенно начинают усложняться); «нестандартные» приемы работы с текстом – преобразование текста в кластеры, составление кроссвордов, ребусов, игра «вопрос-ответ», «текст-формула», прием «объясни другу», составление опорных таблиц; поиск информации в сети Интернет.

Работа с текстом при решении текстовых задач. Текстовые задачи всегда относились к заданиям, наиболее сложным для овладения учащимися, поскольку требуют содержательного осмысления, поэтому для ее решения необходимо тщательное прочтение предлагаемого текста задачи. Чтобы чтение стало осмысленным, необходимо чтобы оно сопровождалось дополнительным заданием, например, выбором ключевых слов, формулировки вопросов к задаче, для ответа на которые нужно использовать все имеющиеся данные, поэтапным заполнением таблицы или схемы.

Данные приёмы развивают навык работы с письменным текстом, учат анализировать данные, логически структурировать информацию, выбирать главное, а также повышают качество учебной деятельности в целом.

Какие приёмы используют для формирования читательской грамотности?

Приём «тонкие» и «толстые» вопросы. «Тонкие» вопросы – вопросы, требующие простого, односложного ответа; «толстые» вопросы – вопросы, требующие подробного, развёрнутого ответа. Данный прием позволяет формировать умение формулировать вопросы и умение соотносить понятия.

Прием «Кластер». Кластеры – выделение смысловых единиц текста и графическое оформление в определенном порядке в виде кластера, грозди. Делая какие-то записи, зарисовки для памяти, мы часто интуитивно распределяем их особым образом, komponуем по категориям. Кластер – это графическая организация материала, показывающая смысловые поля того или иного понятия. Записываем в центре листа ключевое понятие, а от него рисуем стрелки-лучи в разные стороны, которые соединяют это слово с другими, от которых в свою очередь лучи расходятся далее и далее.

Приём «Учимся задавать вопросы разных типов». Шесть ступенек – шесть типов вопросов. Простые вопросы. Отвечая на них, нужно назвать какие-то факты, вспомнить, воспроизвести некую информацию. Уточняющие вопросы. Обычно начинаются со слов: «То есть ты говоришь, что...?», «Если я правильно поняла, то...?», «Я могу ошибаться, но, по-моему, вы сказали о...?». Интерпретационные (объясняющие) вопросы. Обычно начинаются со слова «Почему?». Направлены на установление причинно-следственных связей. Творческие вопросы. Когда в вопросе есть частица «бы», а в его формулировке есть элементы условности, предположения, фантазии прогноза. «Что бы изменилось в ..., если бы ...?», «Как вы думаете, как будет ...?». Оценочные вопросы. Эти вопросы направлены на выяснение критериев оценки тех или фактов. «Чем ..... отличается от .....?» и т.д. Практические вопросы. Это вопросы, направленные на установление взаимосвязи между теорией и практикой. Например: «Где вы в обычной жизни могли наблюдать симметрию?».

Прием «Инсерт» – это маркировка текста по мере его чтения. Этот прием является средством, позволяющим отслеживать понимание прочитанного текста. Технически он достаточно прост. Помечать следует отдельные абзацы или предложения в тексте. Делаем пометки в тексте: V – уже знал; + – новое; – – думал иначе; ? – не понял, есть вопросы. Делаем краткие, ключевые слова, фразы. Заполнив таблицу, мы будем иметь мини-конспект. После заполнения таблицы обобщаем результаты работы в режиме беседы. Данный прием требует не привычного пассивного чтения, а активного и внимательного. Он обязывает не просто читать, а вчитываться в текст, отслеживать собственное понимание в процессе чтения или восприятия любой иной информации.

Прием «Синквейн» - составление стихотворения из пяти строк: первая строка – тема стихотворения, выраженная одним словом, обычно существительным; вторая – описание темы в

двух словах, как правило, прилагательными; третья – описание действия в рамках данной темы тремя словами, обычно глаголами; четвертая строка – фраза из четырех слов, выражающая отношение автора к данной теме, и пятая – одно слово, синоним к первому, эмоциональное, образное, философское обобщение, повторяющее суть темы. Синквейны полезны в качестве инструмента для синтезирования сложной информации.

Например, по геометрии.

Прямые

Пересекающиеся, параллельные.

Строим, переносим, совмещаем.

Нет ни начала, ни конца.

Бесконечность.

Задания «множественного выбора»: выбор правильного ответа из предложенных вариантов:

Квадрат - это...

1. параллелограмм с равными сторонами
2. параллелограмм с равными углами
3. прямоугольник, у которого все стороны равны
4. нет правильного ответа

2) установление истинности/ложности информации по отношению к содержанию текста.

-5 отрицательное число (да)

-точка А (-5). Расстояние от нее до начала отсчета равно -5 единиц (неверно)

-7 и 7 противоположные числа (верно)

- модуль -6 равен -6.(неверно)

- верно, что любое отрицательное число меньше любого положительного (верно)

- верно ли, что положительные числа на координатной прямой находятся левее

относительно числа ноль? (неверно)

Задания «на соотнесение»: 1) нахождение соответствия между вопросами, названиями, утверждениями, пунктами плана, знаками, схемами, диаграммами и частями текста (короткими текстами); 2) нахождение соответствующих содержанию текста слов, выражений, предложений, формул, схем, диаграмм и т.д. 3) соотнесение данных слов (выражений) со словами из текста.

Ключевые слова. Изучив таблицу, сформулируйте геометрические определения понятий, используя ключевые слова.

№	Рисунок	Определяемое понятие	Используемые ключевые понятия
1		Окружность	Точки плоскости, одинаковое, точка - центр.
2		Радиус	Точки окружности, центр окружности, отрезок.

Задания для составления текста из предложений.

Выберите верные утверждения:

- 1) Модуль положительного числа больше модуля любого отрицательного числа.
- 2) Любое рациональное число можно представить в виде конечной или бесконечной десятичной дроби.
- 3) Любая обыкновенная дробь является целым числом.
- 4) На координатной прямой есть только одна точка, соответствующая числу 3.
- 5) Числа, противоположные положительным, называются отрицательными.
- 6) Каждому рациональному числу соответствует единственная точка на координатной прямой.
- 7) Любое рациональное число можно представить в виде обыкновенной дроби с целым знаменателем.
- 8) Есть два ненулевых числа, модули которых равны.
- 9) Любое отрицательное число меньше нуля.
- 10) Если число неотрицательное, то оно положительное.

Верными являются утверждения 2, 5, 6, 8, 9.

Составьте из этих утверждений связный текст.

Вариант ответа: «Числа, противоположные положительным, называются отрицательными. Положительные, отрицательные числа и число нуль образуют множество рациональных чисел. Любое рациональное число можно представить в виде конечной или бесконечной десятичной дроби. Рациональные числа соответствуют точкам координатной прямой. Каждому рациональному числу соответствует единственная точка на координатной прямой. Рациональные числа можно сравнивать. Любое отрицательное число меньше нуля. Любое положительное число больше нуля. Любое положительное число больше любого отрицательного. Модулем рационального числа называется расстояние от нуля до точки,

соответствующей данному числу на координатной прямой. Есть два ненулевых числа, модули которых равны.»

Задания «на дополнение информации»:

1) заполнение пропусков в тексте предложениями/несколькими словами/одним словом/формулой.

2) дополнение (завершение) предложений/доказательств.

Задания «на перенос информации»:

1) заполнение таблиц/схем на основе прочитанного;

2) дополнение таблиц/схем на основе прочитанного.

Задания «на восстановление деформированного текста»:

1) расположение «перепутанных» фрагментов текста в правильной последовательности.

2) «собери» правило, алгоритм, формулировку теоремы.

3) «найди ошибку»

Особую роль в развитии читательской компетенции играют переопределенные задачи.

Эта серия задач направлена на выявление некоторых особенностей умственного восприятия школьниками математической задачи. Столкнувшись с такой задачей, вы должны выделить минимальное количество данных, необходимое для решения, и объяснить, почему другие данные излишни. Задачи переопределённые — задачи с избыточным составом условия, с лишними данными, без которых ответ может быть получен, но которые в той или иной мере маскируют путь решения. Данные в таких задачах могут быть противоречивыми и выявление этой противоречивости или непротиворечивости является обязательным элементом решения такой задачи.

Таким образом, одной из наиболее важных характеристик качества знаний является их осознанность, которая проявляется в умениях применять приобретенные знания в различных ситуациях, в том числе и незнакомых. В случае применения знаний в нестандартной ситуации, говорят о проявлении творчества. Благодаря развитой читательской грамотности в математике, развивающие задачи позволяют формировать такие способности как интуиция, рефлексия творческие способности, значит, их можно рассматривать в качестве средства формирования осознанных знаний.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате исследования, мы достигли поставленную *цель* – создали и апробировали банк заданий, направленных на формирование читательской грамотности на уроках математики.

*Проанализировав литературные источники* по данной теме, мы, во-первых, узнали, что такое читательская грамотность и проанализировали какие навыки читательской грамотности необходимы в математике *во-вторых*, исследовали приёмы формирования читательской грамотности, *в-третьих* составили сборник упражнений и вовлекли учащихся в решение таких задач, *в-четвертых*, опросили учителей на предмет повышения навыков читательской грамотности учащихся старших классов при выполнении пробной экзаменационной работы.

Таким образом, мы подтвердили гипотезу – что решение задач и использование различных приемов формирования навыков читательской грамотности на уроках математики может повысить качество выполнения экзаменационной работы выпускников. *Итогом* нашей работы послужил сборник задач (приложение 4), при помощи которого учителя и учащиеся могут повысить уровень читательской грамотности на уроках математики.

*Дополнительный результат работы:* помимо поставленной цели мы выяснили, что создавать подобные упражнения, повышающие уровень читательской грамотности можно на любом уроке.

Так же мы считаем, что наша работа найдет практическое применение на уроках математики в других классах и школах. Дальнейшее исследование планируем провести в области разработки сборника задач к профильному уровню экзамена по математике.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ

1. Актуальные проблемы качества математической подготовки школьников и студентов: методологический, теоретический и технологический аспекты: материалы III Всероссийской научно-методической конференции. Красноярск, 2-3 ноября 2015 г. / отв. ред. М.Б. Шашкина; ред.кол.; Краснояр. гос. пед. ун-т В.П. Астафьева. – Красноярск, 2015. – 208 с.
2. Балл Г.А. Теория учебных задач: психолого-педагогический аспект: - М.: Педагогика, 1990. -184 с.
3. Брадис В.М., Минковский В.Л., Харчева А.К. Ошибки в математических рассуждениях: Пособие для учителей. 3-е изд. – М.: Просвещение, 1967. – 191 с.: ил.
4. Дорофеев Г.В. Математика для каждого - М.: Аякс, 1999. – 292 с.
5. Сметанникова Н.Н. Обучение стратегиям чтения в 5 – 9 классах: Как реализовать ФГОС. Пособие для учителя/ Н. Н. Сметанникова. – М.: Баласс, 2011.
6. Титова Е. И., Мартынова А. Д. Переопределенные задачи в школьном курсе математики // Молодой ученый. — 2014. — №20. — С. 635-637.
7. Климова О.А. Использование принципов развивающего обучения при обучении школьников математике [Электронный ресурс] / Открытый урок: обучение, воспитание, развитие, социализация. – 2015 <https://open-lesson.net/3272/>
8. Мартыненко Любовь Владимировна, учитель математики МБОУ «Лицей № 120 г.Челябинска». сборником задач для 8-9 классов, составленным по материалам Международной программы по оценке качества обучения PISA <https://ipk74.ru/virtualcab/osnovnoe-i-srednee-obshhee-obrazovanie/metodicheskie-rekomendacii-po-organizacii-obrazovatelnoj-deyatelnosti/matematika-algebra-geometriya/sbornik-zadach-po-matematike-po-materialam-pisa/>
9. Международная программа по оценке образовательных достижений учащихся (2009 г.) Читательская грамотность российских учащихся 15-летнего возраста. [Электронный ресурс] [http://www.centeroko.ru/pisa09/pisa09\\_res.html](http://www.centeroko.ru/pisa09/pisa09_res.html)
10. <https://fb.ru/article/434997/chitatelskaya-gramotnost-ponyatie-urovni-proverka-vozzrastnyie-normyi-i-otsenki>
11. <https://rcdo.kz/publ/2350-podbor-materialov-dlya-proverki-urovnya-chitatelskoy-kompetencii-na-urokah-matematiki.html>

**Сборник задач**

**1. Математика базового уровня**

Типы задач

1. Простейшие текстовые задачи. Проценты, округление (задание 3).
2. Преобразование выражений. Действия с формулами (задание 4).
3. Простейшие текстовые задачи. Округление с недостатком, избытком. Разные задачи (задание 6).
4. Простейшие уравнения. Квадратные уравнения (задание 7).
5. Прикладная геометрия (задание 8).
6. Единицы измерения (задание 9).
7. Чтение графиков и диаграмм (задание 11).
8. Анализ графиков и диаграмм (задание 14).
9. Анализ утверждений (задание 18).

## 1. ПРОСТЕЙШИЕ ТЕКСТОВЫЕ ЗАДАЧИ. ПРОЦЕНТЫ, ОКРУГЛЕНИЕ (ЗАДАНИЕ 3).

В данных заданиях можно использовать следующие приёмы:

А) Задания на «дополнение информации»:

- заполнение пропусков в тексте предложениями/несколькими словами/одним словом /формулой.

- дополнение (завершение) предложений/доказательств.

Б) Задания «на восстановление деформированного текста»:

- расположение «перепутанных» фрагментов текста в правильной последовательности.

- «собери» правило, алгоритм.

- «найди ошибку»

### ЗАДАНИЯ:

1. Шариковая ручка стоит 40 рублей. Какое наибольшее число таких ручек можно будет купить на 900 рублей после повышения цены на 10%? (расположи фрагменты решения задачи в нужной последовательности)

Решение.

I. Разделим 900 на 44: 
$$\frac{900}{44} = \frac{225}{11} = \frac{220 + 5}{11} = \frac{220}{11} + \frac{5}{11} = 20\frac{5}{11}.$$

II. Значит, можно будет купить 20 ручек.

III. После повышения цены ручка станет стоить  $40 + 0,1 \cdot 40 = 44$  рубля.

Ответ: 20.

2. Тетрадь стоит 40 рублей. Какое наибольшее число таких тетрадей можно будет купить на 750 рублей после понижения цены на 10%? (найди ошибку в решении)

Решение.

После понижения цены тетрадь станет стоить  $40 - 0,1 \cdot 40 = 36$  рублей. Разделим 750 на 36:

$$\frac{750}{36} = \frac{125}{6} = \frac{120 + 5}{6} = \frac{120}{6} + \frac{5}{6} = 20\frac{5}{6}.$$

Значит, можно будет купить 21 тетрадь.



## 2. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ВЫРАЖЕНИЙ. ДЕЙСТВИЯ С ФОРМУЛАМИ (ЗАДАНИЕ 4).

Приём «Поиск и целенаправленное извлечение информации»:

- нахождение фактического материала – вопросы кто (что)? где? когда? для чего?
- определение темы;
- выявление информации, явно невыраженной в тексте.

1. В фирме «Родник» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле  $C = 6000 + 4100 \cdot n$ , где  $n$  — число колец, установленных при рытье колодца. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 5 колец.

Что требуется посчитать? \_\_\_\_\_

Через какую переменную в формуле выражено число колец? \_\_\_\_\_

Какое число нужно подставить в формулу? \_\_\_\_\_

Сравни свой ответ, получилось 26500? \_\_\_\_\_

2. В фирме «Эх, прокачу!» стоимость поездки на такси (в рублях) рассчитывается по формуле  $C = 150 + 11 \cdot (t - 5)$ , где  $t$  — длительность поездки, выраженная в минутах ( $t > 5$ ). Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость 8-минутной поездки.

3. Площадь параллелограмма  $S$  (в  $m^2$ ) можно вычислить по формуле  $S = a \cdot b \cdot \sin \alpha$ , где  $a$ ,  $b$  — стороны параллелограмма (в метрах). Пользуясь этой формулой, найдите площадь параллелограмма, если его стороны 10 м и 12 м и  $\sin \alpha = 0,5$ .

Площадь чего требуется найти? \_\_\_\_\_

Какие данные нужны для нахождения площади? \_\_\_\_\_

В задаче достаточно данных для решения? \_\_\_\_\_

Выпиши их \_\_\_\_\_

Произведи вычисления  $10 \cdot 12 \cdot 0,5 =$  \_\_\_\_\_

4. Длину окружности  $l$  можно вычислить по формуле  $l = 2\pi R$ , где  $R$  — радиус окружности (в метрах). Пользуясь этой формулой, найдите радиус окружности, если её длина равна 78 м. (Считать  $\pi = 3$ ).

5. Площадь ромба  $S$  (в  $m^2$ ) можно вычислить по формуле  $S = \frac{1}{2} d_1 d_2$ , где  $d_1$ ,  $d_2$  — диагонали ромба (в метрах). Пользуясь этой формулой, найдите диагональ  $d_1$ , если диагональ  $d_2$  равна 30 м, а площадь ромба  $120 m^2$ .

6. Площадь треугольника  $S$  (в  $\text{м}^2$ ) можно вычислить по формуле  $S = \frac{1}{2}ah$ , где  $a$  — сторона треугольника,  $h$  — высота, проведенная к этой стороне (в метрах). Пользуясь этой формулой, найдите сторону  $a$ , если площадь треугольника равна  $28 \text{ м}^2$ , а высота  $h$  равна  $14 \text{ м}$ .

7. Площадь трапеции  $S$  (в  $\text{м}^2$ ) можно вычислить по формуле  $S = \frac{a+b}{2} \cdot h$ , где  $a, b$  — основания трапеции,  $h$  — высота (в метрах). Пользуясь этой формулой, найдите высоту  $h$ , если основания трапеции равны  $5 \text{ м}$  и  $7 \text{ м}$ , а её площадь  $24 \text{ м}^2$ .

8. Радиус описанной около треугольника окружности можно найти по формуле  $R = \frac{a}{2 \sin \alpha}$ , где  $a$  — сторона треугольника,  $\alpha$  — противолежащий этой стороне угол, а  $R$  — радиус описанной около этого треугольника окружности. Пользуясь этой формулой, найдите  $\sin \alpha$ , если  $a = 0,6$ , а  $R = 0,75$ .

9. Радиус вписанной в прямоугольный треугольник окружности можно найти по формуле  $r = \frac{a+b-c}{2}$ , где  $a$  и  $b$  — катеты, а  $c$  — гипотенуза треугольника. Пользуясь этой формулой, найдите  $b$ , если  $r = 1,2$ ;  $c = 6,8$  и  $a = 6$ .

10. Длину биссектрисы треугольника, проведённой к стороне  $a$ , можно вычислить по формуле  $l_a = \frac{2bc \cos \frac{\alpha}{2}}{b+c}$ . Вычислите  $\cos \frac{\alpha}{2}$ , если  $b = 1$ ,  $c = 3$ ,  $l_a = 1,2$ .

11. Площадь треугольника можно вычислить по формуле  $S = \frac{bc \sin \alpha}{2}$ , где  $b$  и  $c$  — стороны треугольника, а  $\alpha$  — угол между этими сторонами. Пользуясь этой формулой, найдите площадь треугольника, если  $\alpha = 30^\circ$ ,  $c = 5$ ,  $b = 6$ .

12. Площадь треугольника можно вычислить по формуле  $S = \frac{(a+b+c)r}{2}$ , где  $a, b, c$  — длины сторон треугольника,  $r$  — радиус вписанной окружности. Вычислите длину стороны  $c$ , если  $S = 24$ ,  $a = 8$ ,  $b = 6$ ,  $r = 2$ .

13. Площадь треугольника со сторонами  $a, b, c$  можно найти по формуле Герона  $S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$ , где  $p = \frac{a+b+c}{2}$ . Найдите площадь треугольника со сторонами  $11, 13, 20$ .

### 3. ПРОСТЕЙШИЕ ТЕКСТОВЫЕ ЗАДАЧИ. ОКРУГЛЕНИЕ С НЕДОСТАТКОМ, ИЗБЫТКОМ. РАЗНЫЕ ЗАДАЧИ (ЗАДАНИЕ 6).

Приём:

- разбиение текста задачи на смысловые части;
- переформулировка текста задачи: замена данного в нём описания ситуации другим, сохраняющим все отношения и зависимости и их количественные характеристики, но более явно их выражающим (отбрасывание несущественных деталей, уточнение и раскрытие смысла существенных элементов задачи);
- моделирование ситуации, описанной в задаче, с помощью: предметных моделей или графических моделей в виде рисунка или чертежа;
- соотнесение полученного результата и условия задачи;
- прикидка ответа или установление его границ.

1. В обменном пункте 1 гривна стоит 3 рубля 70 копеек. Отдыхающие обменяли рубли на гривны и купили 3 кг помидоров по цене 4 гривны за 1 кг. Во сколько рублей обошлась им эта покупка? Ответ округлите до целого числа.

*О чем идет речь в задаче?*

*Какие объекты в ней участвуют?*

*Расскажи (перескажи) своими словами задачу.*

*Изобрази предметную модель задачи (схему).*

*Соотнеси полученный ответ и условие задачи.*

2. По тарифному плану «Просто как день» компания сотовой связи каждый вечер снимает со счёта абонента 16 руб. Если на счету осталось меньше 16 руб., то на следующее утро номер блокируют до пополнения счёта. Сегодня утром у Лизы на счету было 300 руб. Сколько дней (включая сегодняшний) она сможет пользоваться телефоном, не пополняя счёт?

*О чем идет речь в задаче?*

*Какие объекты в ней участвуют?*

*Расскажи (перескажи) своими словами задачу.*

*Заполни таблицу используя данные задачи:*

Абонентская плата в день, руб	Баланс телефона	Кол-во дней пользования моб. связью

3. Баночка йогурта стоит 4 рубля 60 копеек. Какое наибольшее количество баночек йогурта можно купить на 25 рублей?
4. Сырок стоит 17 рублей 60 копеек. Какое наибольшее число сырков можно купить на 130 рублей?
5. Шоколадка стоит 35 рублей. В воскресенье в супермаркете действует специальное предложение: заплатив за две шоколадки, покупатель получает три (одну в подарок). Какое наибольшее количество шоколадок можно получить, потратив не более 200 рублей в воскресенье?
6. На день рождения полагается дарить букет из нечетного числа цветов. Тюльпаны стоят 30 рублей за штуку. У Вани есть 500 рублей. Из какого наибольшего числа тюльпанов он может купить букет Маше на день рождения?
7. В университетскую библиотеку привезли новые учебники по геометрии для 3 курсов, по 360 штук для каждого курса. Все книги одинаковы по размеру. В книжном шкафу 9 полок, на каждой полке помещается 25 учебников. Сколько шкафов можно полностью заполнить новыми учебниками?
8. Ананасы стоят 85 руб. за штуку. Какое максимальное число ананасов можно купить на 500 руб., если их цена снизится на 20%?
9. Стоимость проезда в маршрутном такси составляет 20 руб. Какое наибольшее число поездок можно будет совершить в этом маршрутном такси на 150 руб., если цена проезда снизится на 10%?
10. Больному прописано лекарство, которое нужно пить по 0,5 г 3 раза в день в течение 21 дня. В одной упаковке 10 таблеток лекарства по 0,5 г. Какого наименьшего количества упаковок хватит на весь курс лечения?
11. Диагональ экрана телевизора равна 64 дюймам. Выразите диагональ экрана в сантиметрах, если в одном дюйме 2,54 см. Результат округлите до целого числа сантиметров.
12. Для ремонта квартиры требуется 63 рулона обоев. Сколько пачек обойного клея нужно купить, если одна пачка клея рассчитана на 6 рулонов?
13. Для покраски  $1 \text{ м}^2$  потолка требуется 240 г краски. Краска продается в банках по 2,5 кг. Сколько банок краски нужно купить для покраски потолка площадью  $50 \text{ м}^2$ ?
14. Одного рулона обоев хватает для оклейки полосы от пола до потолка шириной 1,6 м. Сколько рулонов обоев нужно купить для оклейки прямоугольной комнаты размерами 2,3 м на 4,1 м?
15. Теплоход рассчитан на 750 пассажиров и 25 членов команды. Каждая спасательная шлюпка может вместить 70 человек. Какое наименьшее число шлюпок должно быть на теплоходе,

чтобы в случае необходимости в них можно было разместить всех пассажиров и всех членов команды?

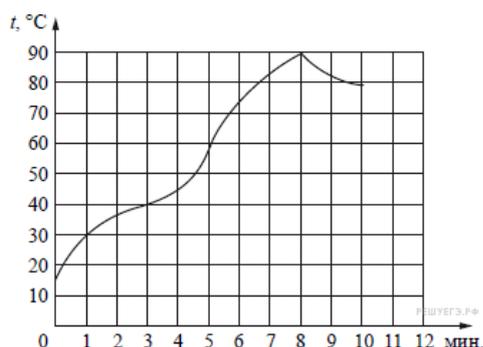
16. В пачке 500 листов бумаги формата А4. За неделю в офисе расходуется 1200 листов. Какое наименьшее количество пачек бумаги нужно купить в офис на 4 недели?

## 8. АНАЛИЗ ГРАФИКОВ И ДИАГРАММ (ЗАДАНИЕ 14).

При работе с графиками обращайте внимание на признаки:

- Геометрические знаки (точки, линии, фигуры), с помощью которых изображаются статистические величины.
- Пространственные ориентиры, определяющие размещение геометрических знаков на графике.
- Масштабные ориентиры, которые дают графическим изображениям количественную определенность.
- Поле, т. е. то место, где расположены геометрические знаки.
- Заголовки и словесные пояснения: название графика чаще всего соответствует названию таблицы, на основе которой он построен. Он обязательно должен содержать наименования масштабных шкал: название отложенных на них единиц измерения и другие необходимые пояснения.

1. На графике показан процесс разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее с момента запуска двигателя, на оси ординат — температура двигателя в градусах Цельсия.



Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу времени характеристику процесса разогрева двигателя на этом интервале.

ИНТЕРВАЛЫ ВРЕМЕНИ

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЦЕССА

А) 0–2 мин.

1) температура росла медленнее всего

Б) 2–4 мин.

2) температура падала

В) 4–6 мин.

3) температура росла быстрее всего

Г) 8–10 мин.

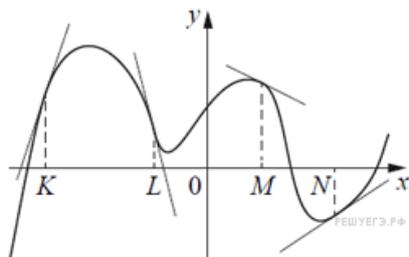
4) температура не превышала 40 °С

В таблице под каждой буквой, соответствующей интервалу времени, укажите номер характеристики процесса. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

прове-

2. На рисунке изображён график функции, к которому даны касательные в четырёх точках.



Ниже указаны значения производной в данных точках. Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждой точке значение производной в ней.

ТОЧКИ

ЗНАЧЕНИЯ ПРОИЗВОДНОЙ

А) К

1) -4

Б) L

2) 3

В) M

$\frac{2}{3}$

Г) N

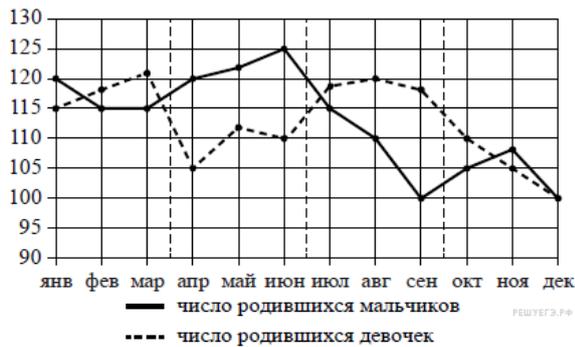
3)  $\frac{3}{3}$

4) -0,5

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

3. На рисунке точками изображено число родившихся мальчиков и девочек за каждый календарный месяц 2013 года в городском роддоме. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — количество родившихся мальчиков и девочек (по отдельности). Для наглядности точки соединены линиями.



Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику рождаемости в этот период.

**ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ**

**ХАРАКТЕРИСТИКИ РОЖДАЕМОСТИ**

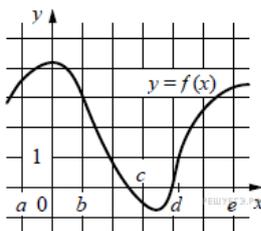
- А) 1-й квартал года
- Б) 2-й квартал года
- В) 3-й квартал года
- Г) 4-й квартал года

- 1) рождаемость мальчиков превышала рождаемость девочек
- 2) рождаемость девочек росла
- 3) рождаемость девочек снижалась
- 4) разность между числом родившихся мальчиков и числом родившихся девочек в один из месяцев этого периода достигает наибольшего значения за год

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

4. На рисунке изображён график функции  $y = f(x)$ . Числа  $a, b, c, d$  и  $e$  задают на оси  $x$  четыре интервала. Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу характеристику функции или её производной.



**ИНТЕРВАЛЫ**

**ЗНАЧЕНИЯ ПРОИЗВОДНОЙ**

- А)  $(a; b)$
- Б)  $(b; c)$
- В)  $(c; d)$
- Г)  $(d; e)$

- 1) производная отрицательна на всём интервале
- 2) производная положительна в начале интервала и отрицательна в конце интервала

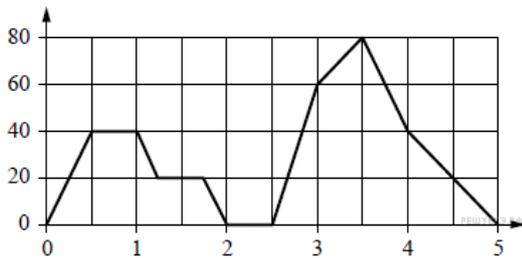
3) функция отрицательна в начале интервала и положительна в конце интервала

4) производная положительна на всём интервале

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

5. На графике изображена зависимость скорости движения легкового автомобиля на пути между двумя городами от времени. На вертикальной оси отмечена скорость в км/ч, на горизонтальной — время в часах, прошедшее с начала движения автомобиля



Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу времени характеристику движения автомобиля на этом интервале.

#### ИНТЕРВАЛЫ ВРЕМЕНИ

- А) второй час пути
- Б) третий час пути
- В) четвёртый час пути
- Г) пятый час пути

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ ДВИЖЕНИЯ

- 1) автомобиль не разогнался и некоторое время ехал с постоянной скоростью
- 2) скорость автомобиля постоянно снижалась
- 3) автомобиль сделал остановку
- 4) скорость автомобиля достигла максимума за всё время движения

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

## 9. АНАЛИЗ УТВЕРЖДЕНИЙ (ЗАДАНИЕ 18).

Работу по анализу утверждений необходимо строить через следующие этапы:

- выделение всевозможных признаков предмета;
- выделение существенных признаков предмета;
- подведение предмета под понятие;
- выведение следствия о принадлежности предмета к данному понятию.

**1.** В городе *Z* в 2013 году мальчиков родилось больше, чем девочек. Мальчиков чаще всего называли Андрей, а девочек — Мария. Выберите утверждения, которые следуют из приведённых данных.

Среди рождённых в 2013 году в городе *Z*:

- 1) девочек с именем Мария больше, чем с именем Светлана.
- 2) мальчиков с именем Николай больше, чем с именем Аристарх.
- 3) хотя бы одного из родившихся мальчиков назвали Андреем.
- 4) мальчиков с именем Андрей больше, чем девочек с именем Мария.

В ответе укажите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

**2.** Школа приобрела стол, доску, магнитофон и принтер. Известно, что принтер дороже магнитофона, а доска дешевле магнитофона и дешевле стола. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Магнитофон дешевле доски.
- 2) Принтер дороже доски.
- 3) Доска — самая дешёвая из покупок.
- 4) Принтер и доска стоят одинаково.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

**3.** Когда какая-нибудь кошка идёт по забору, пёс Шарик, живущий в будке возле дома, обязательно лает. Выберите утверждения, которые верны при приведённом условии.

- 1) Если Шарик не лает, значит, по забору идёт кошка.
- 2) Если Шарик молчит, значит, кошка по забору не идёт.
- 3) Если по забору идёт чёрная кошка, Шарик не лает.
- 4) Если по забору пойдёт белая кошка, Шарик будет лаять.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

**4.** Перед баскетбольным турниром измерили рост игроков баскетбольной команды города N. Оказалось, что рост каждого из баскетболистов этой команды больше 180 см и меньше 195 см. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) В баскетбольной команде города N обязательно есть игрок, рост которого равен 200 см.
- 2) В баскетбольной команде города N нет игроков с ростом 179 см.
- 3) Рост любого баскетболиста этой команды меньше 195 см.
- 4) Разница в росте любых двух игроков баскетбольной команды города N составляет более 15 см.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

**5.** Некоторые сотрудники фирмы летом 2014 года отдыхали на даче, а некоторые — на море. Все сотрудники, которые не отдыхали на море, отдыхали на даче. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Каждый сотрудник этой фирмы отдыхал летом 2014 года или на даче, или на море, или и там, и там.
- 2) Сотрудник этой фирмы, который летом 2014 года не отдыхал на море, не отдыхал и на даче.
- 3) Если Фаина не отдыхала летом 2014 года ни на даче, ни на море, то она является сотрудником этой фирмы.
- 4) Если сотрудник этой фирмы не отдыхал на море летом 2014 года, то он отдыхал на даче.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

**6.** В классе учатся 20 человек, из них 13 человек посещают кружок по истории, а 10 человек — кружок по математике. Выберите утверждения, которые следуют из приведённых данных. В этом классе

- 1) нет ученика, который не посещает ни кружок по истории, ни кружок по математике
- 2) найдутся хотя бы два человека, которые посещают оба кружка
- 3) если ученик не ходит на кружок по истории, то он обязательно ходит на кружок по математике
- 4) не найдётся 11 человек, которые посещают оба кружка

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

**7.** Известно, что Витя выше Коли, Маша выше Ани, а Саша ниже и Коли, и Маши. Выберите утверждения, которые следуют из приведённых данных.

- 1) Витя выше Саши.
- 2) Саша ниже Ани.
- 3) Коля и Маша одного роста.
- 4) Витя самый высокий из всех.

В ответе укажите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

**8.** Пять жильцов многоквартирного дома — Андрей, Борис, Виктор, Денис и Егор — имеют различный возраст. При этом известно, что возраст Андрея больше, чем сумма возрастов Бориса и Виктора, Виктор старше Дениса, но младше Егора. Выберите утверждения, которые следуют из приведённых данных.

- 1) Андрей самый старший из жильцов
- 2) Егор старше Бориса
- 3) Андрей старше Дениса
- 4) Борис старше Егора

В ответе укажите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

**9.** Какие из приведённых ниже утверждений равносильны утверждению «Если Вы — слон, значит, Вы ничего не забываете»?

- (1) Если Вы ничего не забываете, значит, Вы — слон.
- (2) Если Вы — не слон, значит, Вы все забываете.
- (3) Если Вы — не слон, значит, Вы что-то забываете.
- (4) Если Вы что-то забываете, значит, Вы — не слон.

В ответе укажите номера выбранных Вами утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

**10.** В 2013 году в городе  $N$  цена на молоко повысилась на 5% по сравнению с 2012 годом, а в 2014 году — повысилась на 7% по сравнению с 2013 годом. Какие из приведённых ниже утверждений следуют из этих данных?

- (1) В 2015 году цена на молоко повысится примерно на 9% по сравнению с 2014 годом.
- (2) В 2015 году рост цены должен прекратиться.
- (3) За два года цена выросла на 13% по сравнению с 2012 годом.

(4) Ни одно из предложенных.

В ответе укажите номера выбранных Вами утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.