

Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Большеелховская средняя общеобразовательная школа»  
Лямбирского муниципального района  
Республики Мордовия

## **ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЕКТ**

### **Приёмы решения практико-ориентированных задач ОГЭ**

**Автор проекта:**

учитель математики МОУ «Большеелховская СОШ»  
Аношкина Любовь Геннадьевна

с. Большая Елховка

2023

## Паспорт проекта

|   |  |
|---|--|
| Наименование Проекта                                | Приёмы решения практико-ориентированных задач ОГЭ  |
| Нормативно-правовое обеспечение Проекта             | Закон Российской Федерации «Об образовании» (ст. 31 п. 1,2,3, ст. 29 п.6.1); Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений». Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ОГЭ 2021 года.   |
| Автор Проекта                                       | Аношкина Любовь Геннадьевна, учитель математики МОУ «Большеелховская СОШ»  |
| Участники Проекта                                   | 61 обучающийся МОУ «Большеелховская СОШ»   |
| Цель Проекта  | Добиться у учащихся понимания роли математики в формировании кругозора и функциональной грамотности для решения практических задач; приобретение навыков решения практико-ориентированных задач ОГЭ.   |
| Задачи Проекта                                      | <p><i>Образовательные</i> рассмотреть различные варианты практико-ориентированных задач ОГЭ по математике; проанализировать условия задач, найти и обосновать рациональный способ решения задачи. Научить школьника самостоятельно находить лично значимые смыслы в конкретной учебной деятельности; создание условий для формирования и развития ключевых компетенций учащихся.</p> <p><i>Развивающие</i> развивать интеллектуальные процессы, интерес к предмету; учить применять знания в нестандартных и проблемных ситуациях; развить навыки групповой работы; способствовать развитию управления своими эмоциями и действиями; заложить идеи развития у подростков собственной активности, личной ответственности.</p> <p><i>Воспитательные</i> воспитывать целеустремлённость, бережное отношение ко времени; формировать качества мышления, необходимые для продуктивной жизни в обществе.</p> |
| Сроки реализации Проекта                            | 2020-2023  |
| Планируемые результаты реализации Проекта           | Изучить основные типы практико-ориентированных задач и методы их решения.<br>Научиться определять тип задач, применять различные способы решения задач, в том числе к задачам практического содержания.<br>Научится применять теорию на практических заданиях.   |
| Показатели эффективности реализации Проекта         | Положительные результаты выполнения тренировочных работ. Динамика развития мышления. Умение применять теоретические знания на практических заданиях.   |
| Система организации контроля за исполнением Проекта | Контроль эффективности осуществляется при выполнении диагностических заданий и упражнений, с помощью типичных практико-ориентированных задач, фронтальных и индивидуальных опросов, наблюдений.  |

## Содержание

|  |    |
|--|----|
| 1. Постановка проблемы, цели и задач проекта .....                       | 4  |
| 2. Актуальность и новизна проекта.....                                   | 5  |
| 3. Используемые методы.....  | 7  |
| 4. Этапы реализации проекта .....  | 11 |
| 5. Деятельность учащихся в реализации проекта.....                       | 12 |
| 6. Ожидаемые результаты.....   | 15 |
| 7. Практическая, теоретическая и познавательная значимость результатов.. | 15 |
| 8. Литература.....   | 16 |
| 9. Приложения.....   | 17 |

## Постановка проблемы, цели и задач проекта

Практико-ориентированные задачи - это задачи из окружающей действительности, связанные с формированием практических навыков, необходимых в повседневной жизни, в том числе с использованием материалов краеведения, элементов производственных процессов.

Практико-ориентированная задача – это вид сюжетных задач, требующий в своем решении реализации всех этапов метода математического моделирования. Современное общество стремится обеспечить повышение качества жизни ныне живущих и будущих поколений людей, через комплексное решение возникающих социальных или экономических проблем. А для этого необходимо хорошее практико-ориентированное обучение в образовательных организациях. Поэтому мы видим в последнее время увеличение процента содержания практических задач при формировании базы материалов ОГЭ по математике. Практико-ориентированные задачи должны проходить через весь образовательный процесс в школе.

Данные задачи должны носить творческий характер, не выглядеть как однообразное повторение одних и тех же действий, а превращать образовательный процесс в самостоятельный поиск учащимися оптимальных способов решения

Известно, что в настоящее время в обучении приоритетными направлениями являются: системно-деятельностный подход; переход к практическому применению знаний на практике; развитие метапредметных связей; умение пользоваться справочной информацией; эффективная работа с информацией.

В сравнении с экзаменационными моделями 2019 г. в КИМ ОГЭ по математике включен новый блок практико-ориентированных задач (с 1 по 5 задания). Практико-ориентированные задачи - это задачи из окружающей действительности, связанные с формированием практических навыков, необходимых в повседневной жизни. Чему равна площадь поверхности стен вашего дома, и сколько нужно приобрести кирпича для его утепления? Сколько нужно купить обоев, чтобы оклеить стены квартиры? Как посчитать сумму оплаты семьи за израсходованную электроэнергию? Какую прибыль можно получить при вкладе в банк? Вот примерные вопросы практико-ориентированных задач.

Учащихся захватывает сам процесс поиска путей решения таких задач. Они получают возможность развивать логическое и ассоциативное мышление, обеспечивается развитие личности ученика: наблюдательность, умение воспринимать и перерабатывать информацию, делать выводы образного и аналитического мышления. Так же развиваются творческие способности у обучающихся, самостоятельная деятельность математического характера. Раскрывается роль математики в современном мире.

Решение практико-ориентированных задач на уроках математики преследует конкретные цели: научиться решать задачи, с которыми каждый из нас может встретиться в повседневной жизни, доказать, что всем нужно учиться математике, доказать, что математика нужна вообще всем и каждому, чем бы человек ни занимался, какой бы профессией ни овладевал, где бы ни учился, а также готовиться к Государственному Экзамену, в который входят практико-ориентированные задачи.

Одной из основных задач, стоящих перед школой, является выяснение многообразных применений школьного курса математики при изучении смежных предметов, в технике, экономике.

**Цель:** добиться у учащихся понимания роли математики в формировании кругозора и функциональной грамотности для решения практических задач; приобретение навыков решения практико-ориентированных задач ОГЭ.

**Задачи:** *Образовательные* рассмотреть различные варианты практико-ориентированных задач ОГЭ 2021-2023 по математике; проанализировать условия задач, найти и обосновать рациональный способ решения задачи. Научить школьника самостоятельно находить лично значимые смыслы в конкретной учебной деятельности; создание условий для формирования и развития ключевых компетенций учащихся (коммуникативных, интеллектуальных, социальных).

*Развивающие* развивать интеллектуальные процессы, интерес к предмету, творческое мышление; учить применять знания в нестандартных и проблемных ситуациях; развить навыки групповой работы; способствовать развитию управления своими эмоциями и действиями; заложить идеи развития у подростков собственной активности, целеполагания, личной ответственности.

*Воспитательные* воспитывать целеустремлённость, самообладание, бережное отношение ко времени; формировать качества мышления, необходимые для продуктивной жизни в обществе.

### **Актуальность и новизна проекта**

Глобальная цель образования состоит в том, чтобы научить человека лучше понимать жизнь, ориентироваться в современном обществе, сделать его способным найти свое место в нем в соответствии с индивидуальными способностями, интересами и возможностями.

Энергоресурсы, за счет которых, в основном, строится российская экономика сегодня, ограничены. Без развития прикладных наук, наукоемких технологий нам не создать новую экономику – «экономику знаний». У России не будет будущего, пока она не станет активно заниматься коммерциализацией фундаментальных знаний,

представляющих собой гигантский рыночный ресурс. Для этого необходимо перестроить систему образования – не теряя своей фундаментальности, она должна приобрести новое, практико-ориентированное содержание. Данный проект **актуален тем**, что помогает учащимся понять практическую ценность теоретических знаний.

### **Новизна и отличительная особенность**

Обучение с использованием практико – ориентированных задач приводит к более прочному усвоению информации, так как возникают ассоциации с конкретными действиями и событиями. Особенность этих заданий (необычная формулировка, связь с жизнью, межпредметные связи) вызывают повышенный интерес учащихся, способствуют развитию любознательности, творческой активности. Школьников захватывает сам процесс поиска путей решения задач. Обучающиеся получают возможность развивать логическое и ассоциативное мышление, наблюдательность, умение воспринимать и перерабатывать информацию, делать выводы образного и аналитического мышления; умение применять полученные знания для анализа наблюдаемых процессов. Проект развивает творческие способности учащихся; расширяет кругозор; **Новизна данного проекта** в том, что он помогает выпускникам школы в определении профиля их дальнейшей деятельности.

В необходимости обучению решению задач есть и другая «сторона» (помимо развивающей) - прикладная. Сторона, связанная со способностью «применять приобретенные знания и умения в реальных жизненных ситуациях».

Особый интерес у учащихся вызывают задания с практическим содержанием, представляющие реальные жизненные ситуации. Примерами таких задач служат задания 1 части ЕГЭ профильного и базового уровня и задания 1-5, 10,14 ОГЭ в 9 классе. Благодаря таким задачам, школьники видят, что математика находит применение в любой области деятельности, и это, в свою очередь, повышает интерес к предмету. При этом важно, чтобы движение происходило «от простого к сложному», чтобы учащиеся могли бы воспринимать все сознательно и наглядно. В этом и состоит **отличительная особенность данного проекта**

## Используемые методы

Основная задача обучения математике – «обеспечить прочное и созидательное овладение учащимися системой математических знаний и умений, необходимых в повседневной жизни и трудовой деятельности каждому члену современного общества, достаточных для изучения смежных дисциплин и продолжения образования» - говорится в объяснительной записке программы по математике.

На самом деле, большое количество обучающихся не умеют применять полученные знания при решении практических задач и работе с информацией (результаты исследования PISA и TIMSS).

Учителю нужно искать средства и методы для решения возникшей проблемы. Подбирать другие формы работы на уроке, увеличивать практико-ориентированную составляющую преподаваемого предмета, чтобы получить нужный результат.

Для того, чтобы определиться с методами работы я изучала существующие методики, опыт своих коллег, различные методические разработки. Мне много помогли курсы и вебинары, которые организует ГБУ ДПО РМ «Центр непрерывного повышения профессионального мастерства педагогических работников – «Педагог 13.ру».

С целью формирования познавательных мотивов на уроках математики целесообразно применять следующие **методы и приёмы**:

- апелляция к жизненному опыту детей;
- создание проблемной ситуации;
- использование метода целесообразных задач с практическим содержанием;
- использование художественной и научно-популярной литературы;
- организация познавательных игр (ролевых, деловых и т.д.);
- применение современных образовательных технологий;
- использование математических парадоксов, задач со скрытой ошибкой;
- использование исторического материала, достижений отечественной науки;
- организация исследовательской работы, ситуации поиска, элементов моделирования, прогнозирования, эксперимента;
- использование ассоциаций и метода анализа жизненных ситуаций;
- создание ситуации удивления и успеха;
- проведение нетрадиционных уроков;
- создание на уроке атмосферы благоприятного комфорта.

Суть этих приемов состоит в том, чтобы привлечь интерес к предстоящей работе чем-то необычным, загадочным, проблемным, побуждая всех учащихся вовлечься в работу с первых минут урока.

Методическая ценность приемов:

- активное включение в работу всех учащихся;
- свобода выбора деятельности (ученик не привязан к конкретной задаче, а выбирает факты, ему знакомые и понятные);
- обеспечивается системность знаний и умений;
- обнаруживается проблема, решение которой, возможно, связано с исследованием каких-либо фактов (вопрос для исследования ставят сами учащиеся);
- развитие математической «зоркости», формирование произвольного внимания.

На уроке математики очень важной составляющей является задача, поэтому большими возможностями для реализации целей практико-ориентированного обучения обладают задачи с практическим содержанием. Для детей основная трудность этих задач состоит в переводе «жизненных» проблем в область предмета. Нужно уметь работать с достаточно большими по объёму текстами, переводить их на «язык математики». Перевод задачи с «языка текста» на «математический язык» – первый шаг к математическому моделированию. Значит, необходимо организовать обучение школьников *элементам моделирования*. На каждом уроке ученику и учителю необходимо работать с математическими моделями. Возможны два варианта этой работы: под имеющуюся ситуацию выделить математические факты или под конкретную задачу подобрать ситуацию из жизни. Гораздо сложнее составить новую задачу.

Важным средством обучения всем указанным элементам моделирования являются сюжетные задачи. Сюжетной задачей называют задачу, описывающую реальную или приближённую к реальной ситуации на неформально-математическом языке. В современных учебниках немного практико-ориентированных задач, но на базе имеющихся заданий можно разработать свои задания, т. е. «преобразовать» математическую задачу. Практико-ориентированные задачи предусматривают возможность применения стандартных знаний в нестандартных ситуациях.

По моему мнению, в качестве метода, в качестве формы и в качестве средства практико-ориентированного обучения могут стать *лабораторные и практические работы*. Цель таких работ – показать учащимся применение математики на практике, к формулированию и решению задач реальной действительности. При выполнении практических и лабораторных работ ученики проводят мини-исследования, т.е. приобщаются к исследовательской деятельности: выдвигают гипотезу, анализируют связи



между величинами, проводят сравнение и проверяют гипотезу, учатся делать выводы и проводить рефлексию. Выполнение лабораторных работ на уроке математики позволяет учащимся применять математические знания для описания и исследования вполне реальной ситуации.

Для реализации практико-ориентированного обучения одной из новых форм эффективных технологий является проблемно-ситуативное обучение с использованием *кейсов*. *Кейсовая* технология (метод) обучения – это обучение действием. Суть кейс-метода состоит в том, что усвоение знаний, развитие умений, формирование компетенций есть результат активной самостоятельной деятельности учащихся по разрешению конкретных жизненных ситуаций

Преимуществом кейсов является возможность оптимально сочетать теорию и практику. Главное предназначение кейс-технологий - развивать способность прорабатывать различные проблемы и находить их решение, другими словами научиться работать с информацией. Метод кейсов способствует развитию умения анализировать ситуации, оценивать альтернативы, выбирать оптимальный вариант и планировать его осуществление. Практика применения этого метода показала, что если в течение учебного цикла такой подход применяется многократно, то у обучающегося вырабатывается устойчивый навык решения практических задач. Обучающиеся изучают полученные материалы и анализируют ситуацию в группах. После чего в каждой группе генерируются различные идеи по поводу решения данной проблемы, затем принятые предложения оформляются для презентации всей аудитории; на следующем этапе работы проводится презентация, в ходе которой каждая группа предлагает всему классу решение данной проблемы с обоснованием своих аргументов; после презентации материалов всех групп обучающиеся делятся своими выводами о ходе групповой работы и сути решенной (или решаемой) проблемы.

Задачи большого текстового объёма, коими являются практико-ориентированные задачи, прежде всего нужно просто прочитать, возможно не один раз, для того, чтобы выделить существенные условия и опустить не существенные, для этого можно главное подчеркнуть или сделать краткие записи и схематические чертежи, а затем применять известные математические формулы, теоремы, законы.

Решение прикладной задачи тогда эффективно, когда учащиеся встречались с описываемой ситуацией в реальной действительности: в быту, на экскурсии, при изучении других предметов. Эффективным средством является широкое использование **наглядности**: фотографий, слайдов, плакатов, рисунков и т.д.

**Задачи устного счёта.**

Для достижения правильности и беглости устных вычислений в течение всех лет обучения на каждом уроке математики необходимо выделять от 5 – 10 минут для проведения тренировочных упражнений в устных вычислениях. Устный счет стараюсь проводить на каждом уроке. Устный счет я провожу по разному: по карточкам - продолжите вычисления, закончите фразу, под диктовку учителя и т.д.

## Этапы реализации проекта

Сроки реализации проекта: 3 года

## Этапы реализации проекта

| Содержание  | Сроки выполнения |
|---|------------------|
| <i>Этап №1 Организационно-аналитический</i>   |                  |
| Изучение теоретической базы; разработка образовательного проекта.   | 2020-2021 год    |
| <i>Этап №2 Внедренческий</i>  |                  |
| Участие в теоретических и практических семинарах; прохождение курсов по профессиональной программе «Новые подходы к развитию профессиональных компетенций учителей математики в условиях национальной системы профессионального роста педагога»<br>апробирование образовательного проекта;<br>мониторинг процесса и промежуточных результатов;<br>корректировка дальнейшей работы | 2021 - 2022 год  |
| <i>Этап №3 Информационно-аналитический</i>  |                  |
| Оценка эффективности образовательного проекта;<br>анализ результатов, обобщение и распространение опыта.  | 2022-2023 год    |

## Деятельность учащихся в реализации проекта

Практико – ориентированная задача повышает интерес к предмету, способствует развитию любознательности и творческой активности. При решении таких задач дети сами ищут, сопоставляют, обобщают, делают выводы – одним словом действуют.

Однако ни один учебник не может раскрыть всё многообразие связей школьного курса с производительным трудом, поэтому приходится дополнять предлагаемые в учебнике системы упражнений составленными задачами. Большое значение имеет привлечение школьников к отыскиванию примеров применения знаний, полученных на уроках, в жизненных явлениях.

«Скажи мне - и я забуду. Покажи мне - и я запомню. Дай мне действовать самому - и я научусь». Эти слова мудрого Конфуция современны как никогда. Конечно, быстрее и легче показать, объяснить, чем позволить ученикам самим открывать знания и способы действий.

Самостоятельно ставить цели, анализировать, сопоставлять, оценивать, а главное - не бояться ошибаться в поисках нового пути. Именно этому нужно учить в школе. Преодолевать трудности, выходить за границу собственных знаний – эти испытания воли, духа, ума в конечном итоге непременно подготовят учеников к большим испытаниям в большой жизни. И поэтому, сегодня урок – это время, когда дети сами ищут, спорят, сопоставляют, обобщают, делают выводы - одним словом, активно действуют.

### **Этапы учебной деятельности по решению задач с практическим содержанием:**

1. Ознакомление с условием задачи и его анализ.
2. Составление плана решения задачи.
3. Оценка практической значимости решения задачи.
4. Работа в группах (решение конкретной задачи с опорой на обобщенный метод).
5. Рефлексия деятельности по решению задачи.

При практико-ориентированном обучении важно применять активные и интерактивные методы на уроках, организовывать работу в парах, индивидуально, коллективно, используя раздаточный материал и электронные носители. Обязательно демонстрировать иллюстрации, таблицы, рисунки, содержащие данные с помощью интерактивной доски. Это делает обучение более результативным, позволяет достигать поставленных целей в формировании универсальных учебных действий, развивает у учащихся интерес к математике как к предмету, имеющему большое применение на практике в жизни.

Надо отметить, что преимущество групповой работы в том, что ученик учится высказывать и отстаивать собственное мнение, прислушиваться к мнению других, сопоставлять, сравнивать свою точку зрения с точкой зрения других. Вырабатываются навыки контроля над действиями других и самоконтроля, формируется критическое мышление. Групповое обсуждение, дискуссия оживляют поисковую активность учащихся.

В связи с этим при комплектовании групп важно учитывать характер межличностных отношений учащихся. Психологи по этому поводу утверждают, что в группу должны подбираться учащиеся, между которыми сложились отношения доброжелательности.

Психологи давно доказали, что люди лучше всего усваивают то, что обсуждают с другими, а лучше всего помнят то, что объясняют другим.

Учащиеся под руководством учителя создают группы по 3- 4 человека

### **Алгоритм действий учащихся.**

Задания обязательного уровня (1 часть)

Выполнив задания 1 части, сравнивают решения с ответами и между собой.

Делают работу над ошибками.

Получают другой вариант заданий 1 части и выполняют только те задания, в которых были допущены ошибки. Каждая группа получает задание и готовится самостоятельно.

При этом учащиеся не знают, кто будет выполнять задание у доски.

Я считаю, что прежде чем приступить к решению практических заданий, необходимо добиться твердого знания основных вопросов математики.

### **Что нужно уметь**

Выделять ключевые фразы и основные вопросы из текста заданий.

Уметь выполнять арифметические действия с натуральными числами, десятичными и обыкновенными дробями, производить возведение числа в степень, извлекать арифметический квадратный корень из числа.

Уметь переводить единицы измерения.

Уметь округлять числа.

Уметь находить число от процента и проценты от числа.

Уметь находить часть от числа и число по его части.

Применять основное свойство пропорции.

Уметь решать уравнения, неравенства.

Разбираться в изображениях рисунков, планов и масштабе фигур на рисунках.

Анализировать и пользоваться информацией из таблиц.

Анализировать и пользоваться заданными графиками.

### **Что нужно знать**

Формулы геометрии:

Периметр прямоугольника:  $P=2(a +b)$

Периметр квадрата:  $P =4a$

Длину окружности:  $C= 2\pi R$

Объем параллелепипеда:  $V= abc$

Площади фигур:

Площадь прямоугольника:  $S = ab$

Площадь квадрата:  $S = a^2$

Площадь круга:  $S = \pi R^2$

теорему Пифагора:  $c^2 = a^2 + b^2$

Формулы синуса, косинуса, тангенса острого угла в прямоугольном треугольнике.

Из того, что надо знать и уметь, мы понимаем, что решением практико-ориентированных задач учитель должен работать уже с начальной школы.

Решая сложные задания, для которых нет определенного алгоритма, учащийся формирует собственную самостоятельность и готовность решать сложные проблемы в реальной жизни.

Важным в проектной деятельности, направленной на подготовку к ОГЭ является умение выполнять задания большого объема, требующие терпения и внимания.

Формируются такие качества, как ответственность, добросовестность, умение доводить начатое дело до конца, защищать и отстаивать собственное мнение. Эти качества всегда вызывали уважение и ценились в обществе.

Чтобы достичь более высоких результатов на экзамене по математике, надо увеличить долю самостоятельной работы обучающихся. Нельзя научить ребенка плавать, если он не входит в воду.

На каждом уроке решаем и разбираем задания не только из учебника, но и задания, соответствующие теме задания из Кимов.

Чтобы повысить уровень подготовки учащихся к ОГЭ систематически провожу тестирование в формате ОГЭ в течение года. Для проведения таких работ используем задания СтатГрада. Кроме того, с начала года, все учащиеся зарегистрированы на сайте «Решу ОГЭ». Систематически задаю домашние задания на этом сайте. Результаты выполнения работ высвечиваются в классном журнале этого сайта.

Конечно, подготовка к урокам, консультациям, проведение дополнительных занятий занимают много времени и сил, но, если правильно организовать свою деятельность и заинтересовать обучающихся в получении положительной оценки, то вся проведенная работа принесёт желаемый результат.

Задача учителя – подготовить всех учащихся на базовом уровне, бывает порой очень сложной. Но необходимо использовать все возможности для того, чтобы дети учились с интересом, чтобы большинство подростков испытали и осознали притягательные стороны математики, и успешно сдали экзамен.

## **Ожидаемые результаты**

Сформировать у учащихся в процессе изучения математики качества мышления, необходимые для полноценного функционирования человека в современном обществе. Изучить основные типы практико-ориентированных задач и методы их решения.

Научиться определять тип задач, применять различные способы решения задач, в том числе к задачам практического содержания. Научиться применять теорию на практических заданиях.

### **Практическая, теоретическая и познавательная значимость результатов**

**Теоретическая значимость результатов** проекта состоит в том, что применяемые методы педагогического контроля и наблюдения дают возможность отслеживать динамику развития интеллектуального и логического мышления. Контроль эффективности осуществляется при выполнении диагностических заданий и упражнений, с помощью типичных практико-ориентированных задач, фронтальных и индивидуальных опросов, наблюдений.

**Практическая значимость результатов** проекта заключается в том, что положения проекта могут найти применение в разработке общей концепции подготовки учащихся к решению практико-ориентированных задач. Изложенные теоретические выводы и наблюдения, методы обучения, могут использоваться в работе учителей математики.

**Познавательная значимость результатов** проекта состоит в том, что дети, участвующие в проекте, не только занимают призовые места на олимпиадах, но и лучше успевают в школе, у них развивается внимание, воображение, логическое мышление, начальные формы волевого управления поведением.

## Литература

1. Семёнов А.В. Математика. Основной государственный экзамен. Готовимся к итоговой аттестации: [учебное пособие] / А. В. Семенов, А. С. Трепалин, И. В. Яценко, П. И. Захаров, И. Р. Высоцкий, Л. А. Титова; под ред. И. В. Яценко; Московский Центр непрерывного математического Москва: Издательство «Интеллект-Центр», 2021.-296 с.

2. Семёнов А.В. Математика. Основной государственный экзамен. Готовимся к итоговой аттестации: [учебное пособие] / А. В. Семенов, А. С. Трепалин, И. В. Яценко, П. И. Захаров, И. Р. Высоцкий, Л. А. Титова; под ред. И. В. Яценко; Московский Центр непрерывного математического Москва: Издательство «Интеллект-Центр», 2022.-288 с.

3. Горская Е.С. Творческие конкурсы учителей математики. Задачи и решения. / Е.С. Горская, А.Д.Блинков, И.В.Яценко. –М.: МЦНМО, 2008.– 287с.

4. Яценко И.В., Шестаков С.А. ОГЭ по математике от А до Я. Модульный курс. Задачи с практическим содержанием. — М.: МЦНМО, 2018. — 106 с.

5. Яценко И.В., Шестаков С.А. ОГЭ по математике от А до Я. Модульный курс. Алгебра. — М.: МЦНМО, 2018. — 140 с.

Интернет-ресурсы

<https://fipi.ru/ege/analiticheskie-i-metodicheskie-materialy>

<http://fipi.ru/>

<https://math100.ru/oge-statgrad/>

<https://oge.sdamgia.ru/>

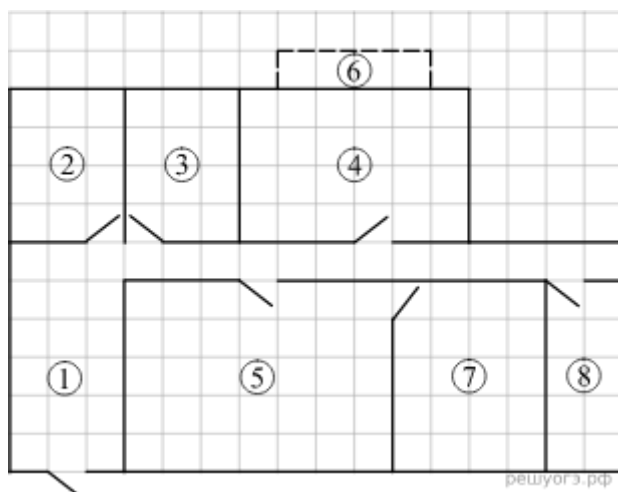


### Задачи про квартиры

#### Задание 1

Для объектов, указанных в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на схеме. Заполните таблицу, в ответ запишите последовательность четырёх цифр.

| Объекты | Ванная комната | Детская комната | Кухня | Кладовая комната |
|---------|----------------|-----------------|-------|------------------|
| Цифры   |                |                 |       |                  |



На плане изображена схема квартиры (сторона каждой клетки на схеме равна 1 м). Вход и выход осуществляются через единственную дверь.

При входе в квартиру расположен коридор, отмеченный цифрой 1. Перед входом в квартиру располагается ванная комната, а справа от неё — санузел.

Гостиная занимает наибольшую площадь в квартире, из гостиной можно попасть в детскую комнату. Также в квартире есть кухня, из которой можно попасть на балкон, отмеченный цифрой 6. В конце коридора находится кладовая комната, имеющая площадь 10 м<sup>2</sup>.

Потолок в ванной комнате и санузле планируется покрасить в белый цвет. Для покраски одного 1 м<sup>2</sup> потолка требуется 0,2 л краски.

В квартире стоит однотарифный счётчик электроэнергии. Имеется возможность установить двух

**Решение.**

Перед решением любой задачи 1-5 необходимо внимательно прочитать текст, наиболее важные места подчеркнуть и выделить при помощи текстовыделителя. Этот приём помогает в ходе решения быстрее сориентироваться и выбрать правильный ответ. Кроме того, целесообразно отметить каждую комнату на плане. Это пригодится при решении следующих заданий.

Перед входом в квартиру располагается ванная комната, следовательно, ванная комната отмечена цифрой 2. (Санузел расположен справа от ванной комнаты, значит он отмечен цифрой 3). Гостиная занимает наибольшую площадь в квартире (отмечена цифрой 5), из гостиной можно попасть в детскую комнату, поэтому детская комната отмечена цифрой 7. Также в квартире есть кухня, из которой можно попасть на балкон, отмеченный цифрой 6, значит, кухня отмечена на схеме цифрой 4. В конце коридора находится кладовая комната, имеющая площадь 10 м<sup>2</sup>, следовательно, кладовая комната отмечена цифрой 8.

| Объекты | Ванная комната | Детская комната | Кухня | Кладовая комната |
|---------|----------------|-----------------|-------|------------------|
| Цифры   | 2              | 7               | 4     | 8                |

Ответ: 2748.

### Задание 2

Краска продаётся в банках по 2 л. Сколько банок краски требуется купить, чтобы покрасить потолок в ванной комнате и санузле?

**Решение.**

В предыдущем задании мы отметили ванную комнату цифрой 2, санузел цифрой 3. Сторона одной клетки равна 1 м. Площадь ванной комнаты и санузла равна

$$S=3 \cdot 4+3 \cdot 4=24 \text{ м}^2.$$

Для покраски одного  $1 \text{ м}^2$  потолка требуется 0,2 л краски. Значит, чтобы покрасить потолок в ванной комнате и санузле понадобится

$$0,2 \cdot 24 = 4,8 \text{ л}$$

краски. Таким образом, требуется купить 3 банки краски.

Ответ: 3.

### Задание 3

Найдите площадь, которую занимают кухня и балкон. Ответ дайте в квадратных метрах.

**Решение.**

Сторона одной клетки равна 1 м. Значит, площадь кухни и балкона равна:

$$S=6 \cdot 4+4 \cdot 1=28 \text{ м}^2.$$

Ответ: 28.

### Задание 4

Найдите расстояние между противоположными углами (диагональ) ванной комнаты в метрах.

**Решение.**

Длина ванной комнаты равна 4 м, ширина 3 м. Найдём расстояние между противоположными углами ванной комнаты по теореме Пифагора:  $\sqrt{3^2+4^2}=5 \text{ м}$

$$\sqrt{3^2+4^2}=5 \text{ м}$$

Ответ: 5.

### Задание 5

Хозяин квартиры планирует установить в квартире счётчик. Он рассматривает два варианта: однотарифный или двухтарифный счётчики. Цены на оборудование и стоимость его установки, данные о потребляемой мощности, и тарифах оплаты даны в таблице.

|              | Оборудование и монтаж | Сред. потребл. мощность (в час) | Стоимость оплаты                          |
|--------------|-----------------------|---------------------------------|---|
| Однотарифный | 4 000 руб.            | 6 кВт                           | 5 руб./ (кВт · ч)                         |
| Двухтарифный | 8 200 руб.            | 6 кВт                           | 5 руб./ (кВт · ч) днём                    |
|              |                       |                                 | 3 руб./ (кВт · ч) ночью (с 23:00 до 6:00) |

Обдумав оба варианта, хозяин решил установить двухтарифный электросчётчик. Через сколько дней непрерывного использования электричества экономия от использования двухтарифного счётчика вместо однотарифного компенсирует разность в стоимости установки двухтарифного счётчика и однотарифного?

**Решение.**

Разница в стоимости установки двухтарифного и однотарифного счётчиков равна  $8\,200 - 4\,000 = 4\,200$  руб. День использования электроэнергии с однотарифным счётчиком стоит  $5 \cdot 6 \cdot 24 = 720$  руб. Для двухтарифного счётчика ночное время 7 часов, дневное 17. День

использования электроэнергии с двухтарифным счётчиком стоит  $6 \cdot 5 \cdot 17 + 6 \cdot 3 \cdot 7 = 636$  руб. Разница в стоимости составляет  $720 - 636 = 84$  руб. Значит, экономия от использования двухтарифного счётчика вместо однотарифного компенсирует разность в стоимости установки через:  $4200 : 84 = 50$  дней.

Ответ: 50.

### Задачи про полисы ОСАГО

#### Задание 1

Павел страховал свою гражданскую ответственность **три** года. В течение **первого** года были сделаны **две** страховые выплаты, после этого выплат не было.

Какой класс будет присвоен Павлу на начало четвёртого года страхования?

Каждый водитель в Российской Федерации должен быть застрахован по программе обязательного страхования гражданской ответственности (ОСАГО). Стоимость полиса получается умножением базового тарифа на несколько коэффициентов. Коэффициенты зависят от водительского стажа, мощности автомобиля, количества предыдущих страховых выплат и других факторов.

Коэффициент бонус-малус (КБМ) зависит от класса водителя. Это коэффициент, понижающий или повышающий стоимость полиса в зависимости от количества ДТП в предыдущий год. Сначала водителю присваивается класс 3. Срок действия полиса, как правило, один год. Каждый последующий год класс водителя рассчитывается в зависимости от числа страховых выплат в течение истекшего года, в соответствии со следующей таблицей.

| Год страхования | Класс на начало годового срока страхования | Коэффициент КБМ | Класс по окончании годового срока страхования с учётом наличия страховых случаев |                     |                     |                     |                     |
|-----------------|--|-----------------|--|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|                 |  |                 | 0 страховых выплат   | 1 страховая выплата | 2 страховые выплаты | 3 страховые выплаты | 4 страховые выплаты |
| 2               | М  | 2,45            | 0  | М                   | М                   | М                   | М                   |
| 3               | 0  | 2,3             | 1  | М                   | М                   | М                   | М                   |
| 4               | 1  | 1,55            | 2  | М                   | М                   | М                   | М                   |
|                 | 2  | 1,4             | 3  | 1                   | М                   | М                   | М                   |
| 1               | 3  | 1               | 4  | 1                   | М                   | М                   | М                   |
|                 | 4  | 0,95            | 5  | 2                   | 1                   | М                   | М                   |
|                 | 5  | 0,9             | 6  | 3                   | 1                   | М                   | М                   |
|                 | 6  | 0,85            | 7  | 4                   | 2                   | М                   | М                   |
|                 | 7  | 0,8             | 8  | 4                   | 2                   | М                   | М                   |
|                 | 8  | 0,75            | 9  | 5                   | 2                   | М                   | М                   |
|                 | 9  | 0,7             | 10   | 5                   | 2                   | 1                   | М                   |
|                 | 10   | 0,65            | 11   | 6                   | 3                   | 1                   | М                   |
|                 | 11   | 0,6             | 12   | 6                   | 3                   | 1                   | М                   |
|                 | 12   | 0,55            | 13   | 6                   | 3                   | 1                   | М                   |
|                 | 13   | 0,5             | 13   | 7                   | 3                   | 1                   | М                   |

**Решение.** В этом, на первый взгляд не сложном задании дети совершенно теряются. Необходимо все действия выделять в таблице. Предлагаю обучающимся добавить ещё один столбец в таблице, где мы будем отмечать год страхования. Этот приём очень хорошо работает.

В начале первого года Павлу был присвоен класс 3. После двух выплат в течение первого года на начало второго года Павлу был присвоен класс М. Поскольку в течение второго года Павел не делал страховых выплат, на начало третьего года Павлу был присвоен класс 0. В течение третьего года Павел также не делал страховых выплат, следовательно, на начало четвёртого года Павлу будет присвоен класс 1.

Ответ: 1.  
**Задание 2**

Чему равен КБМ на начало четвёртого года страхования?

**Решение.**

Мы определили, что на начало четвёртого года страхования Павлу будет присвоен класс 1. Из таблицы находим, что КБМ на начало четвёртого года страхования равен 1,55.

Ответ: 1,55.  
**Задание 3**

Коэффициент возраста и водительского стажа (КВС) также влияет на стоимость полиса (см. таблицу).

| Стаж, лет \ Возраст, лет | 0    | 1    | 2    | 3-4  | 5-6  | 7-9  | 10-14 | более 14 |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|-------|----------|
| 16-21                    | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 1,56 | 1,66 |      |       |          |
| 22-24                    | 1,77 | 1,77 | 1,77 | 1,04 | 1,04 | 1,04 |       |          |
| 25-29                    | 1,77 | 1,63 | 1,63 | 1,04 | 1,04 | 1,04 | 1,01  |          |
| 30-34                    | 1,63 | 1,63 | 1,63 | 1,04 | 1,04 | 1,01 | 0,96  | 0,96     |
| 35-39                    | 1,63 | 1,63 | 1,63 | 0,99 | 0,96 | 0,96 | 0,96  | 0,96     |
| 40-49                    | 1,63 | 1,63 | 1,63 | 0,96 | 0,96 | 0,96 | 0,96  | 0,96     |
| 50-59                    | 1,63 | 1,63 | 1,63 | 0,96 | 0,96 | 0,96 | 0,96  | 0,96     |
| старше 59                | 1,60 | 1,60 | 1,60 | 0,93 | 0,93 | 0,93 | 0,93  | 0,93     |

Когда Павел получил водительские права и впервые оформил полис, ему было 24 года. Чему равен КВС на начало 4-го года страхования?

**Решение.**

Поскольку когда Павел впервые получил права и оформил полис ему было 24 года, на начало 4-го года страхования он будет попадать в возрастную категорию 25-29 лет, а его стаж будет попадать в промежуток 3-4 года. Следовательно, КВС равен 1,04.

Ответ: 1,04.  
**Задание 4**

В начале третьего года страхования Павел заплатил за полис 18 745 руб. Во сколько рублей обойдётся Павлу полис на четвёртый год, если значения других коэффициентов (кроме КБМ и КВС) не изменятся?

**Решение.** Так как в первой таблице мы отметили года страхования, то теперь определить КБМ не составляет труда. КБМ на начало третьего года равен 2,3. На начало третьего года стаж водителя составляет 2 года, значит КВС на начало третьего года равен 1,63. Теперь составим уравнение и найдём другие коэффициенты:

$$18745 = x \cdot 2,3 \cdot 1,63 \Leftrightarrow x = \frac{18745}{2,3 \cdot 1,63} = 5000.$$

КБМ на начало четвёртого года равен 1,55, КВС на начало четвёртого года равен 1,04. Значит, на начало четвёртого года стоимость полиса равна  $5000 \cdot 1,55 \cdot 1,04 = 8060$  руб.

Ответ: 8060.

### Задание 5

Павел въехал на участок дороги протяжённостью 2,7 км с камерами, отслеживающими среднюю скорость движения. Ограничение скорости на дороге — 60 км/ч. В начале и в конце участка установлены камеры, фиксирующие номер автомобиля и время проезда. По этим данным компьютер вычисляет среднюю скорость на участке. Павел въехал на участок в 11:03:16, а покинул его в 11:05:31. Нарушил ли Павел скоростной режим? Если да, на сколько км/ч средняя скорость на данном участке была выше разрешённой?

**Решение.**

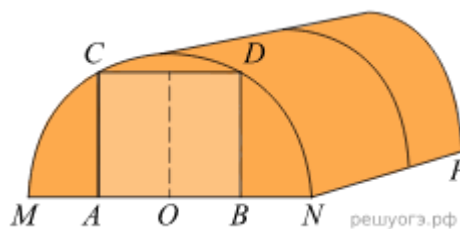
Поскольку Павел въехал на участок в 11:03:16, а покинул его в 11:05:31, он проехал расстояние в 2,7 км за 135 секунд. Так как в одном часе  $\frac{3600}{80} = 72$  получаем  $\frac{135}{3600} = \frac{3}{80}$  ч. Значит, он двигался со средней скоростью в  $\frac{2,7}{\frac{3}{80}} = 72$  км/ч. Таким образом, Павел превысил скорость на 12 км/ч.

Ответ: 12.

## Задачи про теплицы

### Задание 1

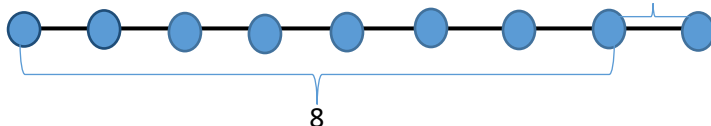
Какое наименьшее количество дуг нужно заказать, чтобы расстояние между соседними дугами было не более 60 см?



Алексей Юрьевич решил построить на дачном участке теплицу длиной  $NP = 4,5$  м. Для этого он сделал **прямоугольный фундамент**. Для каркаса теплицы Алексей Юрьевич заказывает металлические дуги в форме **полуокружностей** длиной **5,2** м каждая и плёнку для обтяжки. В передней стенке планируется **вход**, показанный на рисунке **прямоугольником ACDB**. Точки  $A$  и  $B$  — середины отрезков  $MO$  и  $ON$  соответственно.

**Решение.**

Переведем  $60 \text{ см} = 0,6$  м. Найдем количество промежутков между дугами:  $4,5 : 0,6 = 7,5$ , следовательно, наименьшее количество промежутков — 8. Количество дуг на единицу больше, чем количество промежутков:  $8 + 1 = 9$ .



Ответ: 9.

### Задание 2

Найдите примерную ширину  $MN$  теплицы в метрах. Число  $\pi$  возьмите равным 3,14. Результат округлите до десятых.

**Решение.**

Ширина  $MN$  представляет собой диаметр окружности. Так как Алексей Юрьевич заказывает металлические дуги в форме **полуокружностей** длиной **5,2** м каждая, то длина окружности равна  $5,2 \cdot 2 = 10,4$ . Зная о том, что длина окружности может быть вычислена по формуле  $L = 2\pi R = \pi D$  имеем

$D=10,4 : 3,14 \approx 3,3$  Таким образом,  $D \approx 3,3$ .

Ответ: 3,3.

**Задание 3**

Найдите примерную площадь участка внутри теплицы в квадратных метрах. Ответ округлите до целых.

**Решение.**

Площадь участка представляет собой прямоугольник. Вычислим площадь:  $S = 4,5 \cdot 3,3 = 14,85$  м<sup>2</sup>. Округлим до целых:  $S = 15$ .

Ответ: 15.

**Задание 4**

Сколько квадратных метров плёнки нужно купить для теплицы с учётом передней и задней стенок, включая дверь? Для крепежа плёнку нужно покупать с запасом 10 %. Число  $\pi$  возьмите равным 3,14. Ответ округлите до целых.

**Решение.**

Для начала необходимо посчитать площадь крыши теплицы. Крыша представляет собой прямоугольник со сторонами, равными 4,5 м и 5,2 м. Вычислим его площадь:  $S = 4,5 \cdot 5,2 = 23,4$  м<sup>2</sup>. Передняя и задняя стенка — это два полукруга, то есть вместе они составляют круг. Найдем площадь круга:

$$S = \pi r^2 = \pi \cdot \left(\frac{l}{\pi}\right)^2 = 3,14 \cdot \left(\frac{5,2}{3,14}\right)^2 \approx 8,61$$

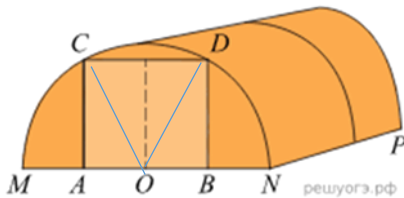
(заметим, что в данной формуле  $l$  — это не длина окружности, а длина дуги теплицы, то есть половина дуги окружности). Поскольку плёнку надо купить с запасом, прибавляем по 10% к уже имеющимся значениям. Получаем:  $25,74 + 9,47 \approx 35,21$ . Округляя до целых, получаем 35.

Ответ: 35.

**Задание 5**

Найдите примерную высоту входа в теплицу в метрах. Число  $\pi$  возьмите равным 3,14. Ответ округлите до десятых.

**Решение.**

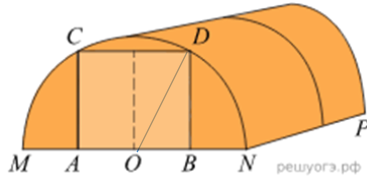


**1 способ.**

Треугольник  $COD$  — равносторонний. Высота треугольника  $COD$  является высотой входа.

Вспользуемся формулой высоты равностороннего треугольника:  $h = \frac{\sqrt{3}}{2} a$ , где  $a$  — это сторона

треугольника. Таким образом, высота равна:  $h = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{260}{157} \approx 1,4$ .



**2 способ. Гораздо быстрее в этом случае учащиеся вспоминают теорему Пифагора**

Треугольник  $ODB$  — прямоугольный.  $OD$  — радиус. Так как нами найден диаметр, он равен 3,3, то радиус равен 1,65.  $OB$  по условию равен половине радиуса 0,825. Тогда, по теореме Пифагора:

$$OD^2 = OB^2 + DB^2, \text{ отсюда } DB = \sqrt{1,65^2 - 0,825^2} = \sqrt{(1,65 - 0,825)(1,65 + 0,825)} = \sqrt{0,825 \cdot 0,825 \cdot 3} = 0,825\sqrt{3} \approx 0,825 \cdot 1,73 \approx 1,4.$$

Ответ: 1,4.

**Задачи про печи**

**Задание 1**

Установите соответствие между объёмами помещения и номерами печей, для которых данный объём является наименьшим для отопления помещений. Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите последовательность трёх цифр без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

|            |   |   |    |
|------------|---|---|----|
| Объем      | 8 | 9 | 10 |
| Номер печи |   |   |    |

Хозяин дачного участка строит баню с парным отделением. Парное отделение имеет размеры: длина 3,5 м, ширина 2,2 м, высота 2 м. Окон в парном отделении нет, для доступа внутрь планируется дверь шириной 60 см, высота дверного проёма 1,8 м. Для прогрева парного отделения можно использовать электрическую или дровяную печь. В таблице представлены характеристики трёх печей.

| Номер печи | Тип             | Объем помещения    | Масса | Стоимость |
|------------|-----------------|--------------------|-------|-----------|
| 1          | ← Дровяная      | <del>8</del> -12   | 40    | 18 000    |
| 2          | ← Дровяная      | <del>10</del> -16  | 48    | 19 500    |
| 3          | ← Электрическая | <del>9</del> -15,5 | 15    | 15 000    |

Для установки дровяной печи дополнительных затрат не потребуется. Установка электрической печи потребует подведения специального кабеля, что обойдётся в 6500 руб.

**Решение.**

Из таблицы видно, что наименьший объем для первой печи — 8, для второй — 10, а для третьей — 9.

|            |   |   |    |
|------------|---|---|----|
| Объем      | 8 | 9 | 10 |
| Номер печи | 1 | 3 | 2  |

Ответ: 132.

**Задание 2**

Найдите объём парного отделения строящейся бани. Ответ дайте в кубических метрах.

**Решение.** Для решения этого задания нужно второе предложение из текста: Парное отделение имеет размеры: длина 3,5 м, ширина 2,2 м, высота 2 м.

Объём парного отделения может быть вычислен по формуле:  $V=a \cdot b \cdot c$ , где  $a$  — ширина,  $b$  — длина,  $c$  — высота. Имеем:  $V = 3,5 \cdot 2,2 \cdot 2 = 15,4 \text{ м}^3$ .

**Задание 3**

Во сколько рублей обойдётся покупка электрической печи с установкой и доставкой, если доставка печи до дачного участка будет стоить 800 рублей?

**Решение.** Из таблицы видно, что стоимость электрической печи 15000 рублей. В тексте сказано, что «Установка электрической печи потребует подведения специального кабеля, что обойдётся в 6500 руб». Из текста задания 3 видим, что «доставка печи до дачного участка будет стоить 800 рублей»

Вычислим стоимость электрической печи:  $15\,000 + 800 + 6500 = 22\,300$  рублей.

Ответ: 22300.

**Задание 4**

На дровяную печь, масса которой 48 кг, сделали скидку 10%. Сколько рублей стала стоить печь?

**Решение.**

Вычислим сколько стала стоить печь массой 48 кг:  $19500 - 19500 \cdot 0,1 = 19500 - 1950 = 17\,550$ .

Ответ: 17550.

**Задание 5**

Хозяин выбрал дровяную печь (рис. 1). Чертёж передней панели печи показан на рисунке 2.



Рис. 1

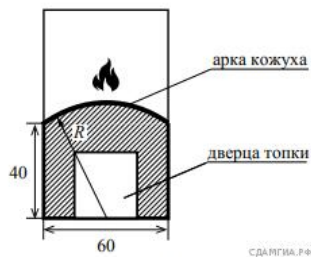


Рис. 2

Печь снабжена кожухом вокруг дверцы топки. Верхняя часть кожуха выполнена в виде арки, приваренной к передней стенке печи по дуге окружности с центром в середине нижней части кожуха (см. рис. 2). Для установки печи хозяину понадобилось узнать радиус закругления арки  $R$ . Размеры кожуха в сантиметрах показаны на рисунке. Найдите радиус закругления арки в сантиметрах.

**Решение.** В решении этой задачи, не торопитесь проводить радиус, который указан в задаче авторами, поскольку он мешает решению задачи. Поскольку радиусы в окружности все равны, то мы их проведем так, как удобно нам (на рисунке показано красной линией), и получим прямоугольный треугольник.

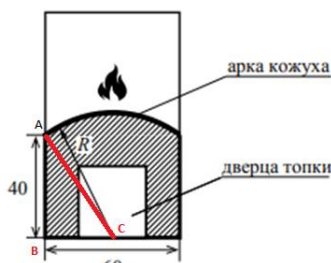


Рис. 2

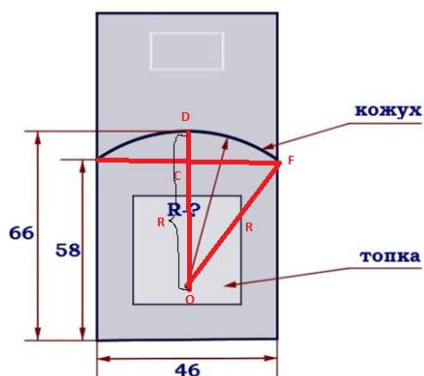
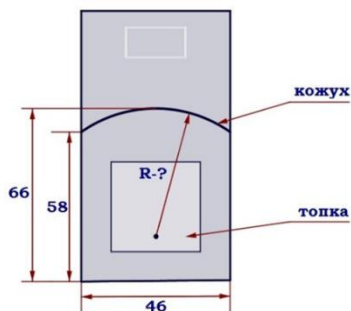
Проведем радиус как показано на рисунке. Тогда  $BC = 30$ , так как точка  $C$  середина по условию. Тогда имеем треугольник  $ABC$  — прямоугольный. По теореме Пифагора

найдем радиус  $BC = \sqrt{40^2 + 30^2} = 50$ .

Ответ: 50.

Возможен другой вариант задания 5.

Хозяин выбрал дровяную печь. Чертеж печи показан на рис. Размеры указаны в см. Печь снабжена кожухом вокруг дверцы топки. Верхняя часть кожуха выполнена в виде арки, приваренной к передней стенке по дуге окружности (см. рис.). Для установки печи хозяину понадобилось узнать радиус закругления арки  $R$ . Размеры кожуха показаны на рисунке. Найдите радиус в сантиметрах; ответ округлите до десятых.



показано красными линиями), и получим прямоугольный треугольник  $OCF$ . Рассмотрим прямоугольный треугольник  $OCF$ . По теореме Пифагора найдем  $OF=R$ .

$$OF^2 = OC^2 + CF^2. \quad OC = OD - CD; \quad CD = 66 - 58 = 8;$$

$$OC = OD - 8 = R - 8; \quad CF = 46 : 2 = 23; \quad R^2 = (R - 8)^2 + 23^2; \quad R^2 = R^2 - 16R + 64 + 529; \quad 16R = 593;$$

$$R = 37,0625 \approx 37,1.$$

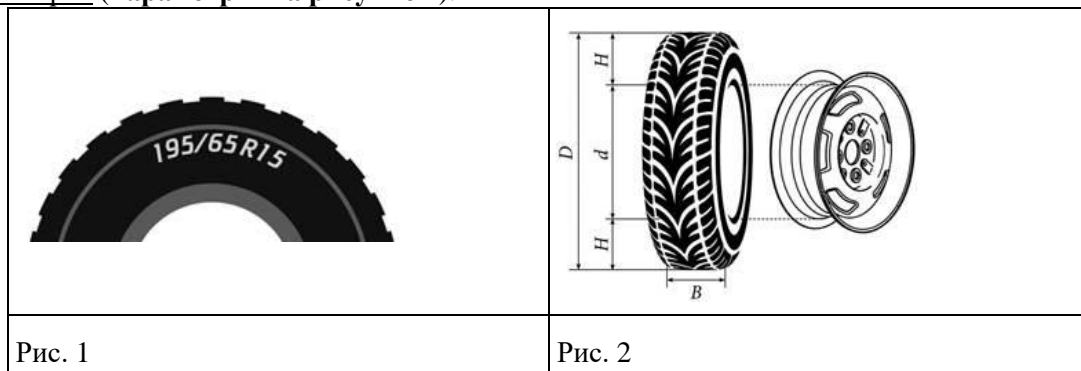
Ответ: 37,1



## Задачи про шины

Автомобильное колесо, как правило, представляет из себя металлический диск с установленной на него резиновой шиной. Диаметр диска совпадает с диаметром внутреннего отверстия в шине.

Для маркировки автомобильных шин применяется единая система обозначений. Например, **195/65 R15** (рис. 1). Первое число (число 195 в приведённом примере) обозначает ширину шины в миллиметрах (параметр  $B$  на рисунке 2).



Второе число (число 65 в приведённом примере) — процентное отношение высоты боковины (параметр на рисунке 2) к ширине шины, то есть

$$100 \cdot \frac{H}{B}.$$

Последующая буква обозначает тип конструкции шины. В данном примере буква R означает, что шина радиальная, то есть нити каркаса в боковине шины расположены вдоль радиусов колеса. На всех легковых автомобилях применяются шины радиальной конструкции.

За обозначением типа конструкции шины идёт число, указывающее диаметр диска колеса  $d$  в дюймах (в одном дюйме 25,4 мм). Таким образом, общий диаметр колеса  $D$  легко найти, зная диаметр диска и высоту боковины.

Возможны дополнительные маркировки, обозначающие допустимую нагрузку на шину, сезонность использования, тип дорожного покрытия и другие параметры.

Завод производит легковые автомобили определённой модели и устанавливает на них колёса с шинами маркировки **165/70 R13**.

### Задание 1

Завод допускает установку шин с другими маркировками. В таблице показаны разрешённые размеры шин.

| Ширина шины (мм) | Диаметр диска (дюймы) |                |                |
|------------------|-----------------------|----------------|----------------|
|                  | 13                    | 14             | 15             |
| 165              | 165/70                | 165/65         | —              |
| 175              | 175/65                | 175/65; 175/60 | —              |
| 185              | 185/65; 185/60        | 185/60         | 185/55         |
| 195              | 195/60                | 195/55         | 195/55; 195/50 |

Шины какой наименьшей ширины можно устанавливать на автомобиль, если диаметр диска равен 15 дюймам? Ответ дайте в миллиметрах.

### Решение.

Из таблицы видно, что при диаметре 15 дюймов наименьшая ширина шины — 185 мм.

Ответ: 185.

### Задание 2

На сколько миллиметров радиус колеса с шиной маркировки 205/55 R14 больше, чем радиус колеса с шиной маркировки 165/65 R14?

**Решение.** Радиус колеса составляет половину диаметра:  $r = \frac{D}{2} = \frac{d+2H}{2}$ , причем

диаметр  $d$  диска у обоих колес одинаковый:  $d = 14 \cdot 25,4 = 355,6$  мм. Найдем высоту боковины  $H$  для обоих случаев. Для шины 205/55 R14:

$$100 \cdot \frac{H_1}{B_1} = 55 \Leftrightarrow H_1 = \frac{55 \cdot B_1}{100} \Leftrightarrow H_1 = 112,75 \text{ мм.}$$

Для шины 165/65 R14:  $100 \cdot \frac{H_2}{B_2} = 65 \Leftrightarrow H_2 = \frac{65 \cdot B_2}{100} \Leftrightarrow H_2 = 107,25 \text{ мм.}$

Следовательно,  $r_1 - r_2 = \frac{D_1}{2} - \frac{D_2}{2} = \frac{d+2H_1}{2} - \frac{d+2H_2}{2} = H_1 - H_2 = 5,5$  мм.  
 Ответ: 5,5 мм.

#### Задание 4

Найдите диаметр колеса автомобиля, выходящего с завода. Ответ дайте в миллиметрах.

**Решение.**

Общий диаметр колеса  $D=2d+H$ . Для шины с маркировкой 165/70 R13, находим вначале диаметр диска:  $d = 13 \cdot 25,4 = 330,2$  мм, тогда  $100 \cdot \frac{H}{B} = 70 \Leftrightarrow H = \frac{70 \cdot B}{100} \Leftrightarrow H = 115,5$  (мм),

откуда  $D = d + 2H = 561,2$  мм.

Ответ: 561,2 мм.

#### Задание 5

На сколько процентов увеличится пробег автомобиля при одном обороте колеса, если заменить колёса, установленные на заводе, колёсами с шинами маркировки 175/60 R14? Результат округлите до десятых.

**Решение.**

При одном обороте колесо проходит расстояние, равное длине окружности радиусом, равным половине общего диаметра колеса  $D$ :  $C = 2\pi r = \pi D$ . Найдем этот диаметр  $D = d + 2H$  для каждого из колес. Для шины с маркировкой 165/70 R13 получаем:  $d_1 = 13 \cdot 25,4 = 330,2$  (мм), тогда  $100 \cdot \frac{H_1}{B_1} = 70 \Leftrightarrow H_1 = \frac{70 \cdot B_1}{100} \Leftrightarrow H_1 = 115,5$  (мм),

а значит,  $D_1 = d_1 + 2H_1 = 561,2$  (мм). Для шины с маркировкой 175/60 R14 имеем:  $d_2 = 14 \cdot 25,4 = 355,6$  (мм),  $100 \cdot \frac{H_2}{B_2} = 60 \Leftrightarrow H_2 = \frac{60 \cdot B_2}{100} \Leftrightarrow H_2 = 105$  (мм),

откуда  $D_2 = d_2 + 2H_2 = 565,6$  мм.

Следовательно, расстояние, проходимое за один оборот колеса, увеличилось на

$$\frac{\pi D_2 - \pi D_1}{\pi D_1} \cdot 100\% = \frac{565,6 - 561,2}{561,2} \cdot 100\% \approx 0,8\%.$$

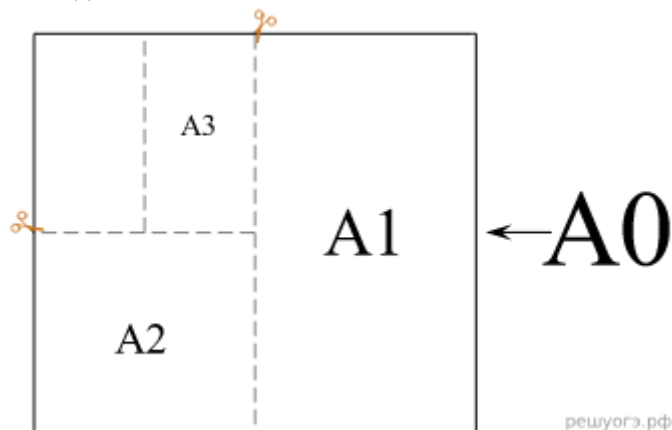
Ответ: 0,8 %.

### Задание 3

Найдите ширину листа бумаги формата A0. Ответ дайте в миллиметрах и округлите до ближайшего целого числа, кратного 10.

Общепринятые форматы листов бумаги обозначают буквой A и цифрой: A0, A1, A2 и так далее. Лист формата A0 имеет форму прямоугольника, площадь которого равна 1 кв. м. Если лист формата A0 разрезать пополам параллельно меньшей стороне, получается два равных листа формата A1. Если лист A1 разрезать так же пополам, получается два листа формата A2.

И так далее.



Отношение большей стороны к меньшей стороне листа каждого формата одно и то же, поэтому листы всех форматов подобны. Это сделано специально для того, чтобы пропорции текста и его расположение на листе сохранялись при уменьшении или увеличении шрифта при изменении формата листа.

### Задание 1

В таблице даны размеры (с точностью до мм) четырёх листов, имеющих форматы A0, A1, A3 и A4.

| Номер листа | Длина (мм) | Ширина (мм) |
|-------------|------------|-------------|
| 1           | 297        | 210         |
| 2           | 420        | 297         |
| 3           | 1189       | 841         |
| 4           | 841        | 594         |

Установите соответствие между форматами и номерами листов. В ответ запишите последовательность четырёх цифр, соответствующих номерам листов, без пробелов, запятых и дополнительных символов.

| A0 | A1 | A3 | A4 |
|----|----|----|----|
|    |    |    |    |

**Решение.** По рисунку видно, что самый большой формат листа-A0.

Пользуясь рисунком, можно сделать вывод, что формату A0 соответствует лист 3, формату A1 — лист 4, формату A3 — лист 2, формату A4 — лист 1.

Ответ: 3421.

### Задание 3

Найдите площадь листа формата А1. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

**Решение.**

Лист формата А1 является прямоугольником со сторонами 84,1 см и 59,4 см, поэтому его площадь равна

Ответ: 4995,54.

**Можно рассуждать по другому:** Лист формата А0 имеет форму прямоугольника, площадь которого равна 1 кв. м. Если лист формата А0 разрезать пополам параллельно меньшей стороне, получается два равных листа формата А1. Значит площадь листа А1 равна половине площади листа А0:  $1 \text{ м}^2 = 10000 \text{ см}^2$  Значит площадь листа формата А1 равна  $10000:2=5000$

Ответ: 5000

#### **Задание 4**

Найдите отношение длины меньшей стороны листа формата А3 к большей. Ответ округлите до десятых.

**Решение.**

Из таблицы, указанной в задании 1, можно сделать вывод, что длина меньшей стороны формата А3 равна 297 мм, а большей стороны — 420 мм. Найдем отношение и округлим до десятых:

$$\frac{297}{420} \approx 0,7.$$

Ответ: 0,7.

#### **Задание 5**

Бумагу формата А5 упаковали в пачки по 500 листов. Найдите массу пачки, если масса бумаги площади 1 кв. м равна 80 г. Ответ дайте в граммах.

**Решение.**

Большая сторона формата А5 совпадает с меньшей стороной формата А4, она равна 210 мм. Меньшую сторону формата А5 можно найти, разделив большую сторону формата А4 на

$$2: 297 : 2 \approx 148 \quad \text{мм.}$$

Площадь пятисот листов в 500 раз больше площади одного листа и равна

$$500 \cdot 210 \cdot 148 = 15\,540\,000 \text{ (мм}^2\text{)}.$$

Выразим ее в квадратных метрах:

$$\frac{15\,540\,000}{1\,000\,000} = 15,54 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Массу пачки можно найти, перемножив суммарную площадь на массу  $15,54 \cdot 80 = 1243,2$   
1 кв. м.:  $15,54 \cdot 80 = 1243,2$  г.

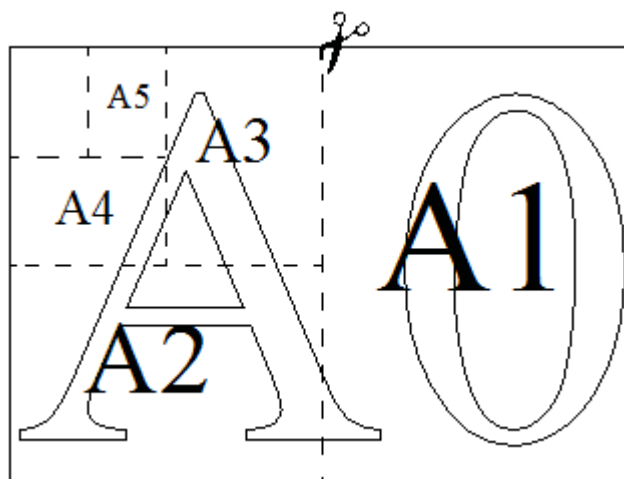
**Приведём другое решение.**

На листе формата А0 помещается 32 листа формата А5, поэтому площадь листа формата А5 в 32 раза меньше, чем площадь листа формата А0. Во столько же раз меньше вес. Следовательно,

вес листа формата А5 равен  $\frac{80}{32}$  грамма, а вес пачки равен  $\frac{80}{32} \cdot 500 = 1250$  граммов.

Ответ: 1243,2 или 1250.

**Вариант от ФИПИ для самостоятельного решения:**



**Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.**

Общепринятые форматы листов бумаги обозначают буквой А и цифрой: А0, А1, А2 и так далее. Лист формата А0 имеет форму прямоугольника, площадь которого равна 1 кв. м. Если лист формата А0 разрезать пополам параллельно меньшей стороне, получается два равных листа формата А1. Если лист А1 разрезать так же пополам, получается два листа формата А2. И так далее.

Отношение большей стороны к меньшей стороне листа каждого формата одно и то же, поэтому листы всех форматов подобны. Это сделано специально для того, чтобы пропорции текста и его расположение на листе сохранялись при уменьшении или увеличении шрифта при изменении формата листа.

**Задание 1.**

В таблице даны размеры (с точностью до мм) четырёх листов, имеющих форматы А0, А1, А3 и А4.

| Номер листа | Длина (мм) | Ширина (мм) |
|-------------|------------|-------------|
| 1           | 297        | 210         |
| 2           | 420        | 297         |
| 3           | 1189       | 841         |
| 4           | 841        | 594         |

Установите соответствие между форматами и номерами листов. Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите последовательность четырёх цифр, соответствующих номерам листов, без пробелов, запятых и дополнительных символов.

| А0 | А1 | А3 | А4 |
|----|----|----|----|
|    |    |    |    |

**Задание 2.**

Сколько листов формата А3 получится из одного листа формата А2?

**Задание 3.**

Найдите площадь листа формата А2. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

**Задание 4.**

Найдите длину листа бумаги формата А1. Ответ дайте в миллиметрах и округлите до ближайшего целого числа, кратного 10.

**Задание 5.**

Бумагу формата А3 упаковали в пачки по 200 листов. Найдите массу пачки, если масса бумаги площади 1 кв. м равна 80 г. Ответ дайте в граммах

## Результаты работы

## Результаты ОГЭ 2020-2021 учебный год

| Количество учащихся | Уровень обученности, % | Качество знаний, % |
|---------------------|------------------------|--------------------|
| 26                  | 100                    | 92                 |

| Уровень  | ФИО обучающегося, класс   | Учебный год | Результат   |
|--|---|-------------|---|
| Всероссийская предметная олимпиада школьников по математике. <b>Муниципальный этап</b>     | Бочкарёва Софья Сергеевна, 9а<br>Митрофанов Владимир Сергеевич, 8б<br>Курмаева Ильяна Ринатовна, 8а   |             | участие<br>участие<br>участие   |
|  | Курмаева Ильяна Ринатовна, 9а   | 2021-2022   | призёр  |
| Всероссийская онлайн-олимпиада Учи.ру по математике для учеников 1-9 классов. Февраль 2021 | Байбикова Эльмира Раисовна, 8в<br>Салмина Ксения Александровна, 8в<br>Чемаева Екатерина Евгеньевна, 8в<br>Абдрашитова Диана Рифатьевна, 9а<br>Федин Артем Александрович, 9а<br>Бочкарёва Софья Сергеевна, 9а<br>Неськина Виктория Алексеевна, 9а<br>Кадеркаева Сабина Евгеньевна, 8а<br>Курмаева Ильяна Ринатовна, 8а<br>Милякина Ксения Вадимовна, 8а<br>Баляева Марьям Ильдаровна, 8а<br>Андрейкина Мария Павловна, 9а<br>Кудашкина Самира Олеговна, 8в | 2020-2021   | победитель<br>победитель<br>победитель<br>победитель<br>победитель<br>победитель<br>победитель<br>участие<br>участие<br>похвальная грамота<br>участие |
| V- Международная онлайн-олимпиада по математике BRICSMATH.COM                              | Тришина Радмила, 5б<br>Чураков Тахир, 5б<br>Шафеев Тимур, 5б<br>Маханова Ника, 5б<br><br>Мишкина Ангелина, 5б<br><br>Баулина Ольга, 9б  | 2021-2022   | победитель<br>победитель<br>победитель<br>похвальная грамота<br>похвальная грамота<br>похвальная грамота  |



UCHI.RU

Всероссийская онлайн-олимпиада «Олимпиада Учи.ру» в рамках партнерства образовательных организаций  
на базе онлайн-платформы «Олимпиада Учи.ру» для учащихся 1-9 классов  
Январь-Февраль 2021

# ДИПЛОМ ПОБЕДИТЕЛЯ

Награждается  
**Александр Петров**  
ученик 9-го класса  
Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Большееховская средняя общеобразовательная школа»  
Лямбирского муниципального района Республики Мордовия

Диплом № 9-1784052

Лицензия на осуществление образовательной деятельности № 5025468 от 04.06.2016 г.

Руководитель образовательной платформы «Учи.ру»

Г. Г. Семенов

ОЛИМПИАДА УЧИ.РУ ПО МАТЕМАТИКЕ ДЛЯ 5-11 КЛАССОВ

Всероссийская онлайн-олимпиада Учи.ру по математике для 5-11 классов  
Январь-Февраль 2020

# ДИПЛОМ ПОБЕДИТЕЛЯ

Награждается  
**Денис Андрейкин**  
ученик 6-го класса  
Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Большееховская средняя общеобразовательная школа»  
Лямбирского муниципального района Республики Мордовия.

Диплом № 3-300559

Лицензия на осуществление образовательной деятельности № 5025468 от 04.06.2016 г.

Руководитель образовательной платформы «Учи.ру»

UCHI.RU

Г. Г. Семенов

ОЛИМПИАДА УЧИ.РУ ПО МАТЕМАТИКЕ ДЛЯ 5-11 КЛАССОВ

Всероссийская онлайн-олимпиада Учи.ру по математике для 5-11 классов  
Январь-Февраль 2020

# ДИПЛОМ ПОБЕДИТЕЛЯ

Награждается  
**Илона Курмаева**  
ученица 7-го класса  
Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Большееховская средняя общеобразовательная школа»  
Лямбирского муниципального района Республики Мордовия.

Диплом № 7-381806

Лицензия на осуществление образовательной деятельности № 5025468 от 04.06.2016 г.

Руководитель образовательной платформы «Учи.ру»

UCHI.RU

Г. Г. Семенов

Олимпиада Учи.ру по математике для учащихся 1-9 классов  
Февраль 2021

# ДИПЛОМ ПОБЕДИТЕЛЯ

Награждается  
**Ксения Салмина**  
ученица 8-го класса  
Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Большееховская средняя общеобразовательная школа»  
Лямбирского муниципального района Республики Мордовия.

Диплом № 2102-1-8-436340

Лицензия на осуществление образовательной деятельности № 5025468 от 04.06.2016 г.

Руководитель образовательной платформы «Олимпиада Учи.ру»

UCHI.RU

Г. Г. Семенов

ОЛИМПИАДА УЧИ.РУ ПО МАТЕМАТИКЕ ДЛЯ 5-11 КЛАССОВ

Всероссийская онлайн-олимпиада Учи.ру по математике для 5-11 классов  
Январь-Февраль 2020

# ДИПЛОМ ПОБЕДИТЕЛЯ

Награждается  
**Софья Бочкарёва**  
ученица 8-го класса  
Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Большееховская средняя общеобразовательная школа»  
Лямбирского муниципального района Республики Мордовия.

Диплом № 8-309540

Лицензия на осуществление образовательной деятельности № 5025468 от 04.06.2016 г.

Руководитель образовательной платформы «Учи.ру»

UCHI.RU

Г. Г. Семенов

2021

**Олимпиада Uchi.ru по математике  
для учеников 1-9 классов  
Февраль 2021**

## ДИПЛОМ ПОБЕДИТЕЛЯ

Награждается  
**Екатерина Чемаева**  
ученица 8-го класса  
Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Большеелковская средняя общеобразовательная школа»  
Лямбирского муниципального района Республики Мордовия.

Диплом № 2102-1-8-436344  
Лицензия на осуществление образовательной деятельности №033746 от 02.09.2017 г.  
Руководитель направления «Олимпиады» платформы Uchi.ru




Г. Г. Симонин

**Uchi.RU**


**BRICSMATH.COM+**  
V международная онлайн-олимпиада по математике  
для учеников 1-11 классов  
Ноябрь 2021

## ДИПЛОМ ПОБЕДИТЕЛЯ

Награждается  
**Тахир Чураков**  
ученик 5-го класса  
Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Большеелковская средняя общеобразовательная школа»  
Лямбирского муниципального района Республики Мордовия



Диплом № 5-26581801  
Лицензия на осуществление образовательной деятельности №033746 от 02.09.2017 г.  
Руководитель направления «Олимпиады» платформы Uchi.ru



**Uchi.RU**  
Г. Г. Симонин

**BRICSMATH.COM+**  
V международная онлайн-олимпиада по математике  
для учеников 1-11 классов  
Ноябрь 2021

## ДИПЛОМ ПОБЕДИТЕЛЯ

Награждается  
**Радмила Тришина**  
ученица 5-го класса  
Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Большеелковская средняя общеобразовательная школа»  
Лямбирского муниципального района Республики Мордовия



Диплом № 5-26581754  
Лицензия на осуществление образовательной деятельности №033746 от 02.09.2017 г.  
Руководитель направления «Олимпиады» платформы Uchi.ru




**Uchi.RU**  
Г. Г. Симонин


**BRICSMATH.COM+**  
V международная онлайн-олимпиада по математике  
для учеников 1-11 классов  
Ноябрь 2021

## ДИПЛОМ ПОБЕДИТЕЛЯ

Награждается  
**Тимур Шафеев**  
ученик 5-го класса  
Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Большеелковская средняя общеобразовательная школа»  
Лямбирского муниципального района Республики Мордовия



Диплом № 5-26581817  
Лицензия на осуществление образовательной деятельности №033746 от 02.09.2017 г.  
Руководитель направления «Олимпиады» платформы Uchi.ru

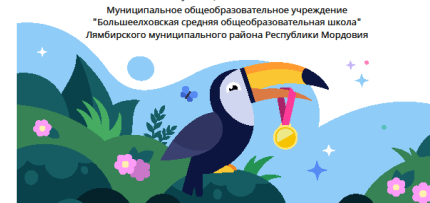


**Uchi.RU**  
Г. Г. Симонин


**BRICSMATH.COM+**  
V международная онлайн-олимпиада по математике  
для учеников 1-11 классов  
Ноябрь 2021

## ПОХВАЛЬНАЯ ГРАМОТА

Награждается  
**Ольга Баулина**  
ученица 9-го класса  
Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Большеелковская средняя общеобразовательная школа»  
Лямбирского муниципального района Республики Мордовия



Грамота № 9-17841014  
Лицензия на осуществление образовательной деятельности №033746 от 02.09.2017 г.  
Руководитель направления «Олимпиады» платформы Uchi.ru



**Uchi.RU**  
Г. Г. Симонин



