Департамент образования и науки Костромской области

областное государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение
«КОСТРОМСКОЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

Региональный методический конкурс педагогических работников образовательных организаций Костромской области

Номинация: Методические разработки по модулю, разделу преподаваемого предмета (дисциплины, модуля), по тематике воспитательного мероприятия

Гавричева Е.С.
Гоглева Ю.С.

Методическая разработка внеклассного мероприятия

«МАТЕМАТИЧЕСКИЙ МАРАФОН»

Кострома 2023

Гавричева Е.С., Гоглева Ю.С.**Методическая разработка внеклассного мероприятия «Математический марафон» -** РИК ОГБПОУ «Костромской политехнический колледж», 2023, 31с.

Математический марафон – это мероприятие, которое проходит в течение года и включает в себя несколько турниров. Марафон проводится для обучающихся 1 курсов. В организации и проведении его принимают участие преподаватели математики и обучающиеся вторых курсов. Цель проведения марафона: развитие компонентов функциональной грамотности студентов и подготовка студентов к конкурсам и олимпиадам по математике регионального уровня.

Рецензент: ПолетаеваН.А. –методист ОГБПОУ «Костромской политехнический колледж»

© Гавричева Е.С., Гоглева Ю.С.2023
© ОГБПОУ «Костромской политехнический колледж», 2023

Гарнитурашрифта «Times New Roman Cyr» 14 п.
Формат 60x84/8. Кол-во листов 35/16 Кол-во авт. листов 1,2.
РИО КПК
Файл «Документы/Методички/2023/Матем.марафон_Гавричева_Гоглева»

СОЖЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 4

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ 7

Программа марафона 7

Конкурс творческих работ 8

Олимпиада по истории математики 9

Математический калейдоскоп 10

Олимпиада по решению практико-ориентированных задач 11

Турнир экономических задач 12

Проектная мастерская 13

Закрытие марафона 14

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 15

ЛИТЕРАТУРА 16

ПРИЛОЖЕНИЕ 1:ПОЛОЖЕНИЕ о конкурсе творческих работ «Ох, уж эта математика!» .. 18

ПРИЛОЖЕНИЕ 2:Пример тестовых заданий для олимпиады по истории математики 21

ПРИЛОЖЕНИЕ 3: ПОЛОЖЕНИЕ о конкурсе журналов «Математический калейдоскоп» ... 23

ПРИЛОЖЕНИЕ 4: Примерные задания для олимпиады по решению практико-ориентированных задач 25

ПРИЛОЖЕНИЕ 5: Примерные задания для заочного турнира по решению экономических задач 27

ПРИЛОЖЕНИЕ 6: Пример задания для «Проектной мастерской» 29

ПРИЛОЖЕНИЕ 7: Рейтинг марафона 30

ПРИЛОЖЕНИЕ 8: Примеры работ студентов, которые заняли призовые места на региональных конкурсах в 2021 и 2022 году 31

ВВЕДЕНИЕ

Функциональная грамотность – это способность человека использовать приобретенные в течение жизни знания для решения широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений.

В настоящее время функциональная грамотность включает в себя следующие составляющие [4]:

– Читательская грамотность – это способность к чтению и пониманию учебных текстов, умение извлекать информацию из текста, интерпретировать, использовать ее при решении учебных, учебно-практических задач и в повседневной жизни.

– Математическая грамотность – это способность формулировать, применять и интерпретировать математику в разнообразных контекстах.

– Естественнонаучная грамотность – это способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественнонаучными идеями.

– Финансовая грамотность – это знание и понимание финансовых понятий и финансовых рисков. Включает навыки, мотивацию и уверенность, необходимые для принятия эффективных решений в разнообразных финансовых ситуациях, способствующих улучшению финансового благополучия личности и общества, а также возможности участия в экономической жизни.

– Креативное мышление – это способность продуктивно участвовать в процессе выработки, оценки и совершенствовании идей, направленных на получение инновационных и эффективных решений, и/или нового знания, и/или эффектного выражения воображения.

– Глобальные компетенции – это сочетание знаний, комплексы умений, взглядов, отношений и ценностей, успешно применяемых при личном

или виртуальном взаимодействии с людьми, которые принадлежат к другой культурной среде.

Формирование функциональной грамотности обучающихся – одна из основных задач современного образования. Уровень сформированности функциональной грамотности – показатель качества образования.

В основу разработки данного мероприятия легла идея организовать многоплановую деятельность студентов в рамках внеклассной работы по математике с возможностью формирования компонентов функциональной грамотности и одновременной подготовки студентов к региональным конкурсам и олимпиадам по математике.

Краткое описание мероприятия:

Формой проведения мероприятия выбран марафон. Он представляет собой мероприятие, которое проходит в течение всего года и включает в себя несколько соревновательных турниров: марафон экономических задач, математический калейдоскоп, проектная мастерская, олимпиада по истории математики и другие. Каждый турнир включает в себя этапы (сроки ориентировочные):

- подготовка – первая половина месяца;
- проведение – третья неделя месяца;
- подведение итогов – последняя неделя месяца.

На усмотрение организаторов турниры можно проводить в очной, заочной и очно-заочной формах. Задания всех турниров направлены на развитие определенных компонентов функциональной грамотности, особенно на этапе подготовки.

Мероприятие проводится в соответствии с программой марафона, которая публикуется на сайте организации или преподавателя (в дальнейшем «Сайт программы марафона») При необходимости программу можно разместить на информационных стендах учебного заведения.

В подготовке к мероприятиям могут принимать участие все студенты учебной группы. Для участия в командных турнирах они самостоятельно

определяют состав команды.Все подготовительные этапы проходят в рамках внеаудиторной работы с возможностью консультирования с преподавателями математики.

По итогам каждого турнира определяются победители:

– в личном зачете – индивидуальный результат студента;

– в командном зачёте – суммарный балл учебной группы.

Групповые результаты заносятся в общий рейтинг марафона[1], который размещается на сайте марафона.

В данной методической разработке мы предлагаем пример программы марафона с описанием этапов его проведения.

Цель марафона:

развитие компонентов функциональной грамотности студентов и подготовка студентов к конкурсам и олимпиадам по математике регионального уровня.

Задачи марафона:

– в процессе подготовки создавать определенную интеллектуальную среду, способствующую сознательному и творческому отношению к процессу образования и самообразования;

– выявление и развитие творческих и математических способностей студентов;

– расширение кругозора, эрудиции;

– создание условий для развития сотрудничества внутри группы.

Актуальность марафона:

– формирование функциональной грамотности как приоритетное направление образования в СПО;

– создание условий для интеллектуального роста студентов;

– возможность применения знаний в нестандартных ситуациях.

[1] См. Приложение 7

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Программа марафона

Месяц	Название турнира	Подведение итогов
Октябрь	Торжественное открытие марафона	–
Октябрь	Конкурс творческих работ по математике	личный зачет + командный зачет
Ноябрь	Олимпиада по истории математики	личный зачет + командный зачет
Февраль	Конкурс «Математический калейдоскоп»	командный зачет
Март	Олимпиада по решению практико-ориентированных задач	личный зачет + командный зачет
Апрель	Турнир по решению экономических задач	личный зачет + командный зачет
Май	Проектная мастерская	командный зачет
Июнь	Закрытие марафона	командный зачет

Торжественное открытие марафона

Торжественное открытие марафона проходит в актовом зале. На него приглашаются все студенты 1 курса и победители конкурсов и олимпиад по математике прошлого учебного года (внутреннего и внешнего уровня). Открытие включает в себя следующие этапы:

– вступительное слово преподавателей математики об открытии марафона, ознакомление с программой и условиями проведения марафона;

– демонстрация ролика «Зачем нужна математика?» [7]о роли математики в повседневной жизни и актуальности математических знаний;

– выступление студентов вторых курсов – победителей конкурсов и олимпиад по математике прошлого учебного годас презентациейсвоих лучших работ, ознакомление с опытом участия в мероприятиях внешнего уровня;

– стартпервого конкурса – «Конкурс творческих работ по математике».

Конкурс творческих работ

Старт конкурса творческих работ объявляется на открытии марафона (первые числа октября). Конкурс проводится согласно положению[2] «О конкурсе творческих работ по математике». Положение размещается на сайте программы марафона.

Мероприятие является отборочным этапом для участия в региональном конкурсе творческих работ «Ох, уж эта математика!» для обучающихся профессиональных образовательных организаций Костромской области. Для участия в конкурсе студенты выполняют творческие работы по следующим направлениям:

– «Математика в моих рисунках»;
– «Я, математика и компьютерная графика»;
– «Мои посвящения математике».

Участником конкурса может быть каждый студент 1 курса с возможностью представления на конкурс не более одной работы.Деятельность конкурсантов по подготовке работ курируют преподаватели математики и информатики, классные руководители. Творческие работы представляются в электронном виде, в первом направлении – в бумажном.

Работы оцениваются согласно критериям, описанным в положении.Особую ценность представляют работы, которые демонстрируют связь математики с профессиональной деятельностью.

Подготовка конкурсных работ активизирует творческие и познавательные способности студентов, дает возможность принимать нестандартные решения, изменять привычные алгоритмы и шаблоны. Предоставляется возможность для конструктивного творчества, что позитивно влияет на самоопределение в процессе формирования личностных качеств. Студенты выдвигают и совершенствуют разнообразные идеи, проводят их оценку и отбор тех, которые могут быть доработаны и реализованы в творческой работе, что развивает такие

[2] См. Приложение 1

важные качества креативного мышления, как гибкость и оригинальность мысли, способность к детальной разработке идеи.

Олимпиада по истории математики

Информация о проведении олимпиады по истории математики сообщается студентам 1 ноября. На сайт программы марафона добавляется ссылка на список вопросов для подготовки к олимпиаде. Перечень вопросов выдается студентам без вариантов ответов.

Для подготовки к олимпиаде рекомендуется использовать электронное издание «Сборник вопросов по истории математики»[3] [1], подготовленный преподавателями математики профессиональных образовательных организаций Костромской области для проведения в 2019 году региональной олимпиады по истории математики для студентов ПОО. Сборник размещен в открытом доступе на сайте РМО преподавателей математики ПОО Костромской области. Сборник содержит 122 вопроса, которые охватывают исторические сведения различных временных периодов в области математики.

Студенты имеют возможность ознакомиться с основными вопросами по истории математики и найти ответы на эти вопросы, используя различные источники информации. Это развивает умение работать с различными источниками информации, анализировать полноту и достоверность найденной информации, находить противоречия в одном или нескольких текстах. Все выше перечисленное способствует формированию у студентов такого компонента функциональной грамотности как читательская грамотность.

Помимо этого, информация по истории математики, изученная обучающимися в процессе подготовки к олимпиаде, помогает осознать важность математики как ценной части культуры человечества и влияния ее на цивилизационный рост общества.

Подготовка к олимпиаде длится первые три недели ноября. В период подготовки студенты имеют возможность консультироваться с преподавателями математики.

---

[3] Ссылка на электронное издание

Олимпиада проводится в очном формате в форме компьютерного тестирования в третьей декаде ноября. Для участия в мероприятии студенты каждой учебной группы самостоятельно формируют команду из 5 человек. Каждый участник олимпиады отвечает на тридцать случайно выбранных исторических вопросов[4] в течение 30 минут.

Победителями олимпиады становятся участники, набравшие наибольшее количество баллов. Победители награждаются дипломами I, II и III степени, все участники получают электронные сертификаты по результатам тестирования.

По окончанию олимпиады подводится итог по работе учебной группы. Общий рейтинг группы определяется как сумма всех набранных баллов участниками группы. Лучшим группам вручаются дипломы I, II и III степени. Набранные баллы вносятся в рейтинг марафона.

Математический калейдоскоп

Конкурс проводится согласно положению[5] «О конкурсе журналов «Математический калейдоскоп»». Положение размещается на сайте программы марафона первого февраля.

В течение двух недель студенты самостоятельно создают свой математический журнал из ряда красочных статей. Рубрикижурналамогут быть разнообразными: исторические факты, интересные задачи, необычные математические открытия, практико-ориентированные задачи, применение математики в профессии, математический юмор, посвящения математике и другие. Для создания журнала допускается использовать программы MSWord, MSPublisher, MSPowerPoint. Так как изучение данных программ на информатике приходится на февраль, то в помощь студентам привлекаются преподаватели информатики на практических работах по дисциплине.

Студентам необходимо самостоятельно осуществить поиск интересной информации для журнала, прочитать множество разнообразных материалов, критически их осмыслить и отобрать из них самый интересный. Такая работа

[4] См. Приложение 2
[5] См. Приложение 3

способствует формированию всех групп умений читательской грамотности: общее и детальное понимание текста, использование информации из текста для различных целей, оценка содержания и формы текста.Творческий подход к выбору статей и их оформления развивает у обучающихся способности самостоятельно мыслить, решать творческие задачи, что невозможно без развития креативности и формирования критического мышления. Статьи, связанные с практико-ориентированными задачами, способствуют формированию математической грамотности и креативного мышления. Одним из достоинств конкурса является работа в команде – студенты приобретают навык социального общения.

Каждая группа представляет свой журнал. Оценивание журналов проводится согласно положению.Результаты конкурса заносятся в рейтинг марафона.

Мероприятие является отборочным этапом для участия в региональном конкурсе журналов «В мире увлекательной математики». Среди готовых журналов выбирается лучший или собирается один общий журнал из наиболее интересных статей.

Олимпиада по решению практико-ориентированных задач

Одним из важнейших элементов в формировании и развитии математической грамотностиобучающихся является решение практико-ориентированных задач. Математические знания должны использоваться в различных практических ситуациях, чтобы не сложилось впечатление, что математика далека от их жизненных потребностей.

Для проведения олимпиады используются математические задачи[6], в содержании которых описывается ситуация из окружающей действительности, связанная с формированием у обучающихся практических навыков использования математических знаний и умений, необходимых в повседневной жизни, что способствует развитию математической грамотности. Неплохо

[6] См. Приложение 4

добавить в такую олимпиаду задачи с использованием материалов краеведения и элементов производственных процессов.

Для этапа подготовки используются задания сайта «Решу ОГЭ» [5]– задача №1–5, «Решу ЕГЭ» [6] (базовый уровень) – задача №1, 3, 6, 10, 11, 15, 20, «Решу ЕГЭ» [6](профильный уровень) – задача №9, 15, содержащие практико-ориентированные задачи. В это время студенты имеют возможность потренироваться в решении таких задач, разобрать решение наиболее сложных из них, задать преподавателям вопросы, которые возникают при решении.

Олимпиада проводится в очном формате. От каждой группы в олимпиаде участвует 5 человек. Продолжительность олимпиады составляет два часа. Решение задач оформляется на двойном листе.

По результатам олимпиады обязательно подводится личный зачет, на основании которого формируется команда колледжа для участия в региональной олимпиаде по решению практико-ориентированных задач.

Командный зачет определяется суммой набранных баллов участников группы, которая вносится в рейтинг марафона.

Турнирэкономических задач

Основной задачей марафона экономических задач является формирование финансовой грамотности обучающихся, котораяспособствует принятию грамотных решений, минимизирует риски и, тем самым, способна повысить финансовую безопасность населения. Она помогает нам мыслить более рационально, планировать свое будущее.

При подборке задач необходимо взять основные направления применения математики в финансовой сфере: налоги и вычеты, семейный бюджет, социальные выплаты, выбор оптимального плана, окупаемость затрат, вклады, кредиты и другие.

Задачи[7] составляются таким образом, чтобы они имели прототип в интернете с подробным решением. Таким образом, у студента есть

[7] См. Приложение 5

возможность познакомиться со способами решения подобных задач и решить задачи турнира по образцу.

Марафон походит в апреле месяце в заочной форме.В первых числах апреля студенты получают задания, которые выполняют в течение двух недель. Принять участие может каждый студент группы. Количество участников не ограничено. Студенты решают данные задачи самостоятельно. Решение каждой задачи записывается в тетрадь с подробным решением и обоснованием всех шагов. Каждое задание оформляется на отдельном листе тетради. Срок сдачи тетради устанавливается на середину апреля. В период третьей декады преподаватели математики проверяют работы. При оценивании учитывается правильность решения, качество оформления.

В конце апреля оглашаются результаты. Победители награждаются дипломами I,II,III степени. Группой рейтинг складывается из суммы баллов всех конкурсантов от группы, что мотивирует к участию в турнире максимальное количество студентов от группы.

Проектная мастерская

Один из наиболее сложных и конкурсов – проектная мастерская. Конкурс направлен на развитие математической и естественно-научнойграмотности. Каждая группа получает проектное задание, где необходимо решить практико-ориентированную задачу повышенной сложности. Желательно, чтобы задача имела несколько вариантов решения. Необходимо подобрать задачи, связанные с будущей профессией. В этом конкурсе есть возможность актуализировать имеющиеся знания по математике и применить их в реальной жизненной ситуации. Примерами проектных заданий может быть расчет площади поверхности и объема здания необычной формы, составление общего алгоритма или программы для решения какой-либо задачи, составление оптимального плана выпуска продукции в организации и другие. Пример проектного задания приведен в Приложении[8].

[8] См. Приложение 6

Студенты работают в команде, предлагая разные способы решения задания. Решение задания оформляется в виде презентации.

В последний день месяца состоится круглый стол, где представители от группы защищает свое проектное задание и обсуждают его с представителями других групп. Каждый имеет возможность оценить работу друг друга и задать интересующие вопросы по выполнению проекта.

Наиболее интересные варианты решений задачи оформляются в виде проекта для регионального конкурса проектов по математике.

Закрытие марафона

Перед закрытием марафона подводится общий командный итог по результатам всех турниров. Определяется учебная группа-победитель. На сайте марафона публикуется общий рейтинг команд и победители.

В нашем колледже принято после церемонии поднятия флага отмечать достижения студентов, поэтому награждение победителей марафона можно провести на этом мероприятии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Практика применения данного мероприятия показала, что студенты с интересом участвуют в различных турнирах марафона. Студенты демонстрируют самостоятельное мышление и способность функционировать в созданных условиях марафона, проявляют способность использовать имеющиеся знания и умения для получения новой информации, демонстрируют применение знаний и умений в нестандартных не учебных ситуациях, что позволяет отметить положительную динамику в развитии функциональной грамотности. Выполненные студентами творческие работы[9] заслуживают особого внимания, так как занимают на всех региональных конкурсах и олимпиадах призовые места.

Студенты-победители прошлых лет с удовольствием делятся своим опытом, принимают участие в подготовительных этапах в качестве консультантов и работе жюри. По итогам марафона самых активных консультантов и членов жюри можно отметить сертификатами и денежными премиями (на усмотрение администрации).

Возможность подготовки к мероприятиям подогревает интерес группы заработать как можно больше баллов на самом турнире. Дух соперничества поддерживается до конца марафона.

Идею создания подобного марафона можно реализовать в рамках внеклассной деятельности на любых общеобразовательных и общепрофессиональных дисциплинах.

[9] См. Приложение 8

ЛИТЕРАТУРА

1. «Сборник вопросов по истории математики»: электронное издание, под редакцией Александровой О.Б. – ОГБОУДПО «Костромской областной институт развития образования», 2019 г .– 37 стр.

2. Положение о региональном конкурсе журналов «В мире увлекательной математики» для обучающихся профессиональных образовательных организаций Костромской области

3. Положение о региональном конкурсе творческих работ «Ох, уж эта математика!» для обучающихся профессиональных образовательных организаций Костромской области

Интернет-источники:

4. «Формирование и оценка функциональной грамотности средствами цифровых ресурсов», курсы повышения квалификации на базе АНО ВО «Иннополис» – URL: https://fg.kpk.innopolis.ru(дата обращения: 22.11.2022).– Текст: электронный.

5. «Решу ОГЭ» – URL:https://oge.sdamgia.ru/(дата обращения: 05.03.2023). – Текст: электронный.

6. «Решу ЕГЭ»– URL:https://ege.sdamgia.ru/(дата обращения: 06.03.2023). – Текст: электронный.

7. «Зачем нужна математика», видеоролик – URL:https://www.youtube.com/watch?v=GqZ3ZoVWI7g (дата обращения: 06.03.2023).

ПРИЛОЖЕНИЕ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ПОЛОЖЕНИЕ
о конкурсе творческих работ «Ох, уж эта математика!»

для обучающихся 1 курса ОГБПОУ «Костромской политехнический колледж»

I. Общие положения

Настоящее Положение о конкурсе творческих работ «Ох, уж эта математика!» для обучающихся 1 курсов ОГБПОУ «Костромской политехнический колледж» (далее – Конкурс) определяет условия и порядок проведения Конкурса, требования к конкурсным работам, критерии оценки конкурсных работ и систему определения победителей Конкурса.

Организаторами Конкурса являются преподаватели математики ОГБПОУ «Костромской политехнический колледж».

Подготовку и проведение Конкурса осуществляет организационный комитет (далее – Оргкомитет).

II. Цели и задачи Конкурса

Цель Конкурса – развитие креативного мышления обучающихся 1 курсов, активизация их самостоятельной деятельности, популяризация математических знаний.

Задачами Конкурса являются:

– стимулирование творческого потенциала обучающихся;

– развитие творческих способностей студентов системы среднего профессионального образования к познавательной деятельности по общеобразовательной учебной дисциплине «Математика».

III. Условия конкурса

В Конкурсе могут принимать участие студенты 1 курса ОГБПОУ «Костромской политехнический колледж» руководством преподавателей математики, информатики и классных руководителей.

Конкурсные работы представляются по следующим направлениям:

1. «Математика в моих рисунках»;
2. «Я, математика и компьютерная графика»;
3. «Мои посвящения математике».

Каждая группа представляет на Конкурс творческие работы в электронном виде (в первой номинации и в бумажном). Каждый из студентов группы может предоставить на конкурс не более одной работы.

Готовые работы предоставляются для участия в Конкурсе в срок с 16 по 18 октября на электронный адрес преподавателя математики или в кабинет математики с названием титульным листом, на котором отражается название работы, номинация, данные студента, ФИО руководителя.

IV. Организация и проведение конкурса

Конкурс проводится в четыре этапа:

1 этап Конкурса – подготовительный, включает изготовление конкурсных работ. Период проведения с 1 по 15 октября;

2 этап Конкурса – прием конкурсных работ. Период проведения с 16 по 19 октября;

3 этап Конкурса – работа жюри по оцениванию представленных конкурсных работ. Проверка на плагиат. Период проведения с 20 по 28 октября;

4 этап Конкурса – подведение итогов. Период проведения с 29 по 31 октября.

Участники Конкурса, чьи работы набрали максимальное число баллов, награждаются дипломами I, II, III степени, остальные участники получают сертификаты участника Конкурса.

Лучшие конкурсные работы отправляются на региональный конкурс творческих работ «Ох, уж эта математика!».

V. Требования к творческим конкурсным работам

Направление «Математика в моих рисунках»: на конкурс принимаются рисунки формата А4 в бумажном и электронном виде, выполненные в любой технике: рисование карандашом, гуашью, акварелью, маслом, пастелью и пр. Работы должны иметь художественную и смысловую ценность.

Направление «Я, математика и компьютерная графика»: на конкурс принимаются рисунки формата А4 в электронном виде, выполненные с использованием компьютерной графики.Работыдолжны иметь художественную и смысловую ценность.Работы могут быть выполнены в различных техниках:

– Векторная графика. Работы, выполненные при помощи графических программ;
– Растровая графика. Компьютерная живопись (прорисовка от руки). Работы, выполненные при помощи графических программ с имитацией художественных материалов: пастель, акварель, живопись маслом, карандаш;
– Коллаж. Работы, скомпонованные из элементов фотографий, художественных текстур и фактур (фотографии холста, масляной или акварельной живописи);
– Анимация. Компьютерная анимация. Классическая анимация.

Направление «Мои посвящения математике»: работа может быть выполнена в одном из следующих жанров: эссе, очерк, стихотворение, сочинение.Текст работы представляется на русском языке в формате текстового редактора Word. Формат листа – А4, ориентация – книжная, наименование шрифта – TimesNewRoman; размер шрифта – 14пт; межстрочный интервал – 1,5. Отступ первой строки – 1,25. Размеры полей: верхнее – 2 см, нижнее– 2 см, левое – 3 см, правое – 1,5 см (поле обычное). Нумерация страниц – по центру, внизу страницы. Выравнивание текста – по ширине. Выравнивание заголовков – по центру строки. Переносы в словах заголовка не допускаются. Цвет шрифта текста – черный.Объем работы до 4 страниц.

Каждая конкурсная работа сопровождается титульным листом, содержащимследующие данные: наименование конкурса, направление конкурса, название работы, ФИОавтора работы, специальность, группа, ФИО руководителя.

VI. Оценивание конкурсных работ

Критерии оценивания творческих работ по направлению «Математика в моих рисунках» и «Я, математика и компьютерная графика»:

– соответствие работы целям и задачам, условиям проведения Конкурса, требованиям к работам (соблюдение формата работы, сроков подачи, отсутствие плагиата и пр.);
– соответствие работы ее названию;
– качество исполнения, аккуратность и эстетичность
– стиль и художественное исполнение;
– общее восприятие от работы и её выразительность;
– композиционное и цветовое решение;
– ясность идеи, информативность работы;
– новизна сюжета;
– оригинальность замысла, интересное авторское решение.

Критерии оценивания творческих работ по направлению «Мои посвящения математике»:

– соответствие работы целям и задачам, условиям и требованиям Положения Конкурса (соблюдение формата работы, сроков подачи, отсутствие плагиата и пр.);

– соответствие жанру,

– соответствие названия и содержания;

– изложение материала в доступной форме и логической последовательности;

– единый стиль и качество оформления;

– математическая и литературная грамотность (отсутствие орфографических и пунктуационных ошибок);

– самостоятельность мышления;

– полнота раскрытия темы, обоснованность выводов;

– интересный авторский подход.

Оценивание творческих конкурсных работ в соответствии с критериями:

Процедура экспертизы представляет собой индивидуальную оценку членами жюри конкурсных материалов в соответствии с положением, критериями оценки материалов по 3 балльной системе от 0 до 2: 0 – не представлен, отсутствует; 1 – представлен частично; 2 – представлен достаточно, полностью соответствует критерию.

1) Максимальное количество баллов – 18.

VII.Жюри конкурса

В состав жюри конкурса входят студенты 2 курса, которые принимали участие в региональных мероприятиях прошлых лет, преподаватели цикловой комиссии естественно-научных и математических дисциплин.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Пример тестовых заданий для олимпиады по истории математики

1. В 1957 году в СССР была выпущена почтовая марка, на которой был изображен известный математик. Кто это?
   1. Бернулли
   2. **Эйлер**
   3. Коши
   4. Михаил Ломоносов

2. Книга «Начала»по количеству переизданий не имеет себе равных среди светских книг. Кто был автором этого труда? Из скольких книг состоит «Начала»?
   1. Архимед, 5 книг
   2. Лобачевский Н., 4 книги
   3. **Евклид, 13 книг**
   4. Платон, 7 книг

3. У известного русского художника есть картина, изображающая занятия устным счетом. В классе возле доски сидит учитель, а около него стоят ученики, занятые устным решением трудного примера. Ученики сосредоточены и увлечены работой, т.к. пример действительно труден и интересен.
   1. И.И. Левитан
   2. А.П. Боголюбов
   3. М.А. Врубель
   4. **Н.П. Богданов – Бельский**

4. Кто является автором термина «интеграл» и названия новой ветви в математике «интегральное исчисление»?
   1. **Бернулли**
   2. Кеплер
   3. Леонард Эйлер
   4. Лейбниц

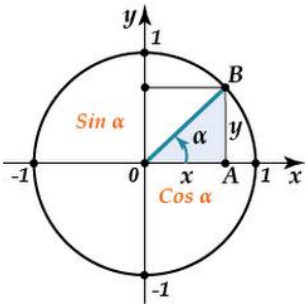
5. Этот ученый, покинув политическую арену, стал монахом и посвятил себя науке и математике. Он ввел термин «числитель» и «знаменатель». Кто он?
   1. Н.Х. Абель
   2. Э. Галуа
   3. **М. Плануд**
   4. Диофант

6. В 19 веке российские университеты не принимали женщин-ученых, а чтобы эмигрировать, девушка должна была иметь согласие отца или мужа. Чтобы получить возможность заниматься наукой, этой женщине пришлось заключить фиктивный брак и уехать из своей страны. Кто это?
    1. **Софья Ковалевская**
    2. Нина Бари
    3. Надежда Гернет
    4. Ольга Ладыженская

7. Впервые понятие этого термина использовал в 1845 г. ирландский математик Уильям Гамильтон:
    1. **вектор**
    2. логарифм
    3. число π
    4. косинус

Уильям Гамильтон

8. Какой математик первым ввел известные определения тригонометрических функций, стал рассматривать функции произвольного угла и получил формулы приведения.
    1. Ковалевская
    2. **Эйлер**
    3. Коши
    4. Фалес



9. Кто впервые ввел определение логарифма и является автором сочинения «Описание удивительной таблицы логарифмов»
    1. Михаэль Штифель
    2. **Джон Непер**
    3. Владимир Брадис
    4. Леонард Эйлер

10. Кто придумал символ для обозначения интеграла $\int$?
    1. Исаак Ньютон
    2. Кеплер
    3. Эйлер
    4. **Лейбниц**

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ПОЛОЖЕНИЕ
о конкурсе журналов «Математический калейдоскоп»
для обучающихся 1 курсаОГБПОУ «Костромской политехнический колледж»

I. Общие положения

Настоящее Положение о конкурсе творческих работ «Ох, уж эта математика!» для обучающихся 1 курсов ОГБПОУ «Костромской политехнический колледж» (далее – Конкурс) определяет условия и порядок проведения Конкурса, требования к конкурсным работам, критерии оценки конкурсных работ и систему определения победителей Конкурса.

Организаторами Конкурса являются преподаватели математики ОГБПОУ «Костромской политехнический колледж».

Подготовку и проведение Конкурса осуществляет организационный комитет (далее – Оргкомитет).

II. Цели и задачи Конкурса

Цель Конкурса: стимулирование творческого потенциала обучающихся 1 курса, вовлечение их в самостоятельную познавательную деятельность, формирование компонентов функциональной грамотности.

Задачами Конкурса являются:

– подготовка к региональному конкурсу журналов «В мире увлекательной математики»

– стимулирование познавательной деятельности студентов;

– развитие математической грамотности, читательской грамотности и креативного мышления.

III. Условия Конкурса

В Конкурсе могут принимать участие все студенты учебных групп 1 курса ОГБПОУ «Костромской политехнический колледж»

Оформление журнала проходит под контролем классных руководителей и руководством преподавателей математики и информатики с 1 февраля по 15 февраля.

Рубрики журнала студенты определяют самостоятельно.

Каждая учебная группа представляет на Конкурс в электронном виде один экземпляр журнала «Математический калейдоскоп».

Готовую работу необходимо направить в срок с 16 по 19 февраля на электронный адрес преподавателя с пометкой «Математический калейдоскоп»

IV. Организация и проведение Конкурса

Конкурс проводится в четыре этапа:

1 этап Конкурса – подготовительный, оформление конкурсных работ. Период проведения с 1 по 15 февраля;

2 этап Конкурса – прием конкурсных работ. Период проведения с 16 по 19 февраля;

3 этап Конкурса – работа жюри по оцениванию представленных конкурсных работ. Период проведения с 20 по 25 февраля;

4 этап Конкурса – подведение итогов. Период проведения с 26 по 28 февраля.

Участники Конкурса, чьи работы набрали максимальное число баллов, награждаются дипломами I, II, III степени, остальные участники получают сертификаты участника Конкурса.

Лучшие конкурсные работы будут направлены на региональный конкурс журналов «В мире увлекательной математики» для обучающихся ПОО Костромской области.

V. Требования к предоставляемым конкурсным работам

Текст работы представляется в формате редактора MSWord, или MSPublisher, или MSPowerPoint. Содержание журнала должно состоять из текстовой и иллюстративной информации. Рубрики определяются творческой группой самостоятельно (могут быть представлены: интересные факты, календарь, поэтическая страница, занимательные задачи, новости, кроссворды, шутки и юмор и пр.). Материал оформляется на 10–12 страницах. Текст должен быть читаемым, представленная информация – интересной и увлекательной. Журнал должен иметь красочную титульную страницу (обложку), оглавление (содержание с перечнем рубрик), информацию о творческой группе профессиональной образовательной организации (без указания телефонов и адресов).

Материал может быть выполнен в любой технике (графика, компьютерная графика, граффити, смешанные техники, коллажи и др.). Разрешается применять компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, иллюстрациях, применяя шрифты разной гарнитуры, различную цветовую гамму.

VI. Оценивание конкурсных работ

Критерии оценивания конкурсных работ:

– соответствие материала тематике журнала;

– соответствие названия и содержания рубрик;

– изложение материала в доступной форме и логической последовательности;

– читаемость текстов, их сочетаемость с используемым иллюстративным материалом;

– математическая и литературная грамотность (отсутствие математических, орфографических и пунктуационных ошибок);

– художественный и эстетический уровень исполнения (композиция и дизайн, единый стиль оформления, качество исполнения);

– оригинальность подачи материала;

– достоверность представленной информации;

– отсутствие нарушения авторских прав (наличие ссылок при использовании фото, материалов из Интернет-ресурсов или печатных изданий);

– наличие авторского материала.

Оценивание конкурсных работ в соответствии с критериями:

– Процедура экспертизы представляет собой индивидуальную оценку членами жюри конкурсных материалов в соответствии с положением, критериями оценки материалов по 3 балльной системе. По каждому критерию указывается оценка показателя от 0 до 2: 0 – не представлен, отсутствует; 1 – представлен частично; 2 – представлен достаточно, полностью соответствует критерию.

– По критерию «наличие авторского материала» – оценка показателя от 0 до 5.

Максимальное количество баллов – 23.

VII. Жюри конкурса

В состав жюри конкурса входят студенты 2 курса, которые принимали участие в региональных мероприятиях прошлых лет, преподаватели цикловой комиссии естественно-научных и математических дисциплин.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Примерные задания для олимпиады по решению практико-ориентированных задач

1) **(2 балла)** Семья из трех человек едет из Костромы в Санкт-Петербург. Можно ехать поездом, а можно — на своей машине. Билет на поезд на одного человека стоит 2100 рублей. Автомобиль расходует 8 литров бензина на 100 километров пути, расстояние по шоссе равно 850 км, а цена бензина равна 46,50 рублей за литр. Сколько рублей придется заплатить за наиболее дешевую поездку на троих?

2) **(2 балла)**Общий ущерб, нанесенный народному хозяйству СССР второй мировой войной, составляет 2569 млрд. руб. Сколько школ можно было бы построить на средства, потерянные нами в годы Великой Отечественной войны, если считать, что стоимость строительства новой четырехэтажной школы составляет 8 млн.600 тыс. руб. (в ценах, действовавших до 1 января 1961 г).

3) **(2 балла)** В соревновании по стрельбе за каждый промах в серии из 20 выстрелов стрелок получал штрафные очки: за первый промах – одно очко, за каждый последующий – на 0,5 очка больше, чем за предыдущий. Сколько раз попал в цель стрелок, получивший 7 штрафных очков?

4) **(2 балла)** За одни сутки через подтекающий кран со струей толщиной в спичку теряется 400 литров воды. 1 $м^3$ воды стоит 32 руб. Сколько денег (в рублях) "утечет в раковину" за 30 дней?

5) **(2 балла)** Иван и Саша строят дом за 30 дней. Саша и Миша строят такой же дом за 36 дней, а Миша и Иван – за 45 дней. За сколько дней мужчины построят дом, работая втроем?

6) **(2 балла)**Сварщику необходимо изготовить бункер, имеющий форму правильной четырехугольной призмы, длина стороны основания которого равна 2,4 м, а высота – 2,6 м. Сколько стали необходимо для выполнения работы? (на швы следует добавить 5% материала)

7) **(2 балла)** Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 80 км/ч, проезжает тоннель за 1 минуту. Найдите длину тоннеля в метрах, если длина поезда 400 метров.

8) **(2 балла)** Красное-на-Волге можно назвать золотой столицей нашего региона. На экскурсии на ювелирный завод вам показали золотой слиток, который имеет длину 100 мм, ширину 60 мм и высоту 10 мм. Найти массу этого слитка в килограммах, если золота составляет $\rho = 19{,}32$ г/см^3.

9) **(3 балла)** Завод производит 1600 машин. Затраты на производство составляют 70% от цены машины. Определите прибыль предприятия после уплаты налога на прибыль, который составляет 25%, если завод продает каждую машину по 1200 тысяч рублей.

10) **(3 балла)** Семья Ивановых ежемесячно вносит плату за коммунальные услуги, телефон и электричество. Если бы коммунальные услуги подорожали на 40%, то общая сумма платежа увеличилась бы на 24%. Если бы электричество подорожало на 30%, то общая сумма платежа увеличилась бы на 6%. Какой процент от общей суммы платежа приходится на телефон?

11) **(3 балла)**В одном ресторане в г. Кострома администратор предлагает гостям сыграть в «Шеш-беш»: гость бросает одновременно две игральные кости. Если он выбросит комбинацию 5 и 6 очков хотя бы один раз из двух попыток, то получит комплимент от ресторана: чашку кофе или десерт бесплатно. Какова вероятность получить комплимент? Результат округлите до сотых

12) **(3 балла)**Предприниматель купил здание и собирается открыть в нем отель. В отеле могут быть стандартные номера площадью 30 квадратных метров и номера «люкс» площадью 40 квадратных метров. Общая площадь, которую можно отвести под номера, составляет 940 квадратных метров. Предприниматель может определить эту площадь между номерами различных типов, как хочет. Обычный номер будет приносить отелю 4000 рублей в сутки, а номер «люкс» — 5000 рублей в сутки. Какую наибольшую сумму денег сможет заработать в сутки на своем отеле предприниматель?

Максимальный балл: 28 баллов

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Примерные задания для заочного турнира по решению экономических задач

№1 (2 балла) В магазине «Главснаб» объявлена скидка 30% на всю сантехнику, которая предоставляется на кассе. Кроме этого действует акция «Счастливый час», когда при покупке товара с 20:00 до 21:00 предоставляется скидка 10% уже от сниженной цены. Смеситель для кухни в этом магазине стоит 4200 руб. Сколько за него придется заплатить, если сделать покупку в 20:45.

№2 (2 балла) Клиент хочет арендовать автомобиль на сутки для поездки протяженностью 600 км. В таблице приведены характеристики трех автомобилей и стоимость их аренды. Помимо аренды клиент обязан оплатить топливо для автомобиля на всю поездку. Какую сумму в рублях заплатит клиент за аренду и топливо, если выберет самый дешевый вариант?

Автомобиль	Топливо	Расход топлива (л на 100 км)	Арендная плата (руб. за 1 сутки)
А	Дизельное	7	3600
Б	Бензин	10	3100
В	Газ	14	3150

Цена дизельного топлива – 50 рублей за литр, бензина – 46 рублей за литр, газа – 30 рублей за литр.

№3 (2 балла) Для получения социальной стипендии среднедушевой ежемесячный доход семьи за последние полгода не должен превышать 12300 руб. В семье Пети мама за последние полгода заработала 152400 руб., папа – 207000 руб. Петя получал стипендию в размере 680 руб. только на протяжении 4 месяцев. У Пети еще есть несовершеннолетние брат и сестра. Может ли Петя оформить себе социальную стипендию? Ответ обосновать расчетом.

№4 (2 балла) Хозяин участка планирует установить в жилом доме систему отопления. Он рассматривает два варианта: электрическое или газовое отопление.

	Нагреватель (котёл)	Прочее оборудование и монтаж	Средний расход газа / средняя потребляемая мощность	Стоимость газа/электроэнергии
Газовое отопление	28 000 руб.	16 540 руб.	1,1 куб. м/ч	4,8 руб./куб. м
Электрическое отопление	22 000 руб.	14 444 руб.	5,8 кВт	4,4 руб./(кВт·ч)

Обдумав оба варианта, хозяин решил установить газовое отопление. Через сколько часов непрерывной работы отопления экономия от использования газа вместо электричества компенсирует разницу в стоимости покупки и установки газового и электрического оборудования?

№5 (2 балла) Рассчитать стоимость услуг ЖКХ за месяц, если известны показания счетчиков и тарифы на услуги ЖКХ.

№п/п	Тип счетчика	Показания на начало месяца	Показания на конец месяца	Стоимость 1 единицы услуги
1	Горячая вода	157 куб. м.	159 куб. м	176,45 руб./куб. м.
2	Холодная вода	205 куб. м.	214 куб. м.	33,59 руб./куб. м.

3	Электроэнергия	12547 кВт	12754 кВт	5,43 руб./кВт
4	Газ	247 куб. м.	254 куб. м	8,05 руб./куб. м.
5	Водоотведение	–	–	27.94 руб./куб. м.

Примечание: Водоотведение – это вывод стоков из помещений потребителей в централизованные технические сети (канализацию), транспортировка их на очистку, утилизация отходов и отведение сточных вод. Объем водоотведения считается как сумма расхода холодной и горячей воды.

№6 (3 балла) В течение 2022 года Евгений оплатил услуги стоматолога для членов своей семьи на сумму 16300 руб. Супруга Евгения сделала операцию по восстановлению зрения на сумму 24300, на обследование членов семьи в платной поликлинике было потрачено 12300 руб. Своей матери Евгений оплатил лечение в санатории стоимостью 16000 руб. Старший сын Евгения занимался в репетиторском центре с сентября по май включительно, где за услуги репетиторов ежемесячная плата составила 3600 руб. Кроме этого Евгений в течение года посещал фитнес-центр, где потратил за год 15000 руб. За 2022 год Евгений заработал 623400 руб. Какой налоговый социальный вычет положен Евгению за 2022 год?

№7 (3 балла) Заполните таблицу месячного бюджета семьи и рассчитайте семейные накопления. Месячные доходы и расходы семьи следующие: начисленная (до уплаты налога) зарплата отца составляет 59000 руб.; начисленная зарплата матери – 28000 руб.; начисленная зарплата старшего сына – 26000 руб.; коммунальные платежи – 7300 руб.; на обеды во время работы семья тратит 12300 руб.; питание дома – 22400 руб.; расходы на одежду, обувь – 8700 руб.; проезд в общественном транспорте – 3100 руб.; бытовые расходы – 7100 руб.; развлечения, отдых – 8300 руб.; эксплуатация автомобиля – 9900 руб.; ежемесячные платежи по кредиту за мебель – 5500 руб.; ежемесячный перевод бабушке, живущей в другом городе, – 6500 руб.; прочие расходы – 3200 рублей.

Вид доходов	Рубли	Вид расходов	Рубли
ИТОГО:			

Предложить возможные инструменты увеличения семейных накоплений и уменьшения расходов. Проанализировать структуру доходов и расходов.

№8 (5 баллов) Анатолий решил взять кредит в банке 496500 рублей на 3 месяца под 10% в месяц. Существуют две схемы выплаты кредита.

По первой схеме банк в конце каждого месяца начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на 10%), затем Анатолий переводит в банк фиксированную сумму и в результате выплачивает весь долг тремя равными платежами (аннуитетные платежи).

По второй схеме тоже сумма долга в конце каждого месяца увеличивается на 10%, а затем уменьшается на сумму, уплаченную Анатолием. Суммы, выплачиваемые в конце каждого месяца, подбираются так, чтобы в результате сумма долга каждый месяц уменьшалась равномерно, то есть на одну и ту же величину (дифференцированные платежи). Какую схему выгоднее выбрать Анатолию? Сколько рублей будет составлять эта выгода?

№9 (5 баллов) Близнецы Саша и Паша положили в банк по 100 000 рублей на три года под 10% годовых. Однако, через год и Саша, и Паша сняли со своих счетов соответственно 15000 рублей и 20000 рублей. Еще через год каждый из них снял со своего счета соответственно 20000 рублей и 15000 рублей. У кого из братьев к концу третьего года на счету окажется большая сумма денег? На сколько рублей?

Максимальный итоговый балл: 26 баллов

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Пример задания для «Проектной мастерской»

Небоскрёб Мэри-Экс – 40-этажная башня в Лондоне, конструкция которой весьма необычна. Выполнен в виде сетчатой оболочки с центральным опорным основанием. Из-за зелёного отлива стёкол и необычной формы самого здания, жители Лондона прозвали его огурцом. Так же небоскрёб называют бататом, кабачком, сигарой и пулей. Здание имеет высоту до купола 180 м и занимает площадь 0,57 га. Внешний диаметр самого большого этажа (17 этаж) составляет 56,15 м.

Небоскрёб был построен за 3 года, начиная с 2001 и заканчивая 2004 годами, по проекту всемирно известного архитектора – Нормана Фостера, на месте старой Балтийской биржи. Общая стоимость строительных работ составила приблизительно 400 миллионов долларов. В основном, всё здание занято офисами и конференц-залами. Общая площадь всех офисов составляет 46000 м^2. Высота офисов (от пола одного этажа, до пола другого этажа) 4,15 метра. Высота до уровня пола верхнего этажа составляет 167,1 м. На самом верху располагается купол, под которым находится ресторан и смотровая площадка.

ПРОЕКТНОЕ ЗАДАНИЕ:

Рассчитайте площадь поверхности и объем данного здания. Пояснить значимость полученных расчетов. Сформулировать достоинства и недостатки данной формы здания.

Результаты работы оформить в виде презентации.

Этапы работы:

1 этап – с 1 мая по 19 мая – выполнение проектного задания и его оформление;
2 этап – с 25 мая по 27 мая – круглый стол по защите проектного задания;
3 этап – с 28 по 29 мая – оценивания защиты проектного задания;
4 этап – с 30 по 31 мая – подведение итогов и награждение победителей.

Критерии оценивания:

1. Правильность решения – от 0 до 5 баллов;
2. Качество оформления – от 0 до 5 баллов;
3. Качество защиты – от 0 до 5 баллов;
4. Наличие альтернативных способов решения– до3 баллов за каждый верный способ.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Рейтинг марафона

Название турнира	Группа 1	Группа 2	Группа 3	**….**
Конкурс творческих работ по математике				
Олимпиада по истории математики				
Конкурс «Математический калейдоскоп»				
Олимпиада по решению практико-ориентированных задач				
Турнир по решению экономических задач				
Проектная мастерская				
Итого:				

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Примеры работ студентов, которые заняли призовые места на региональных конкурсах в 2021 и 2022 году

Рисунок 1. - Творческая работа "Математический фонарь", 2021г.

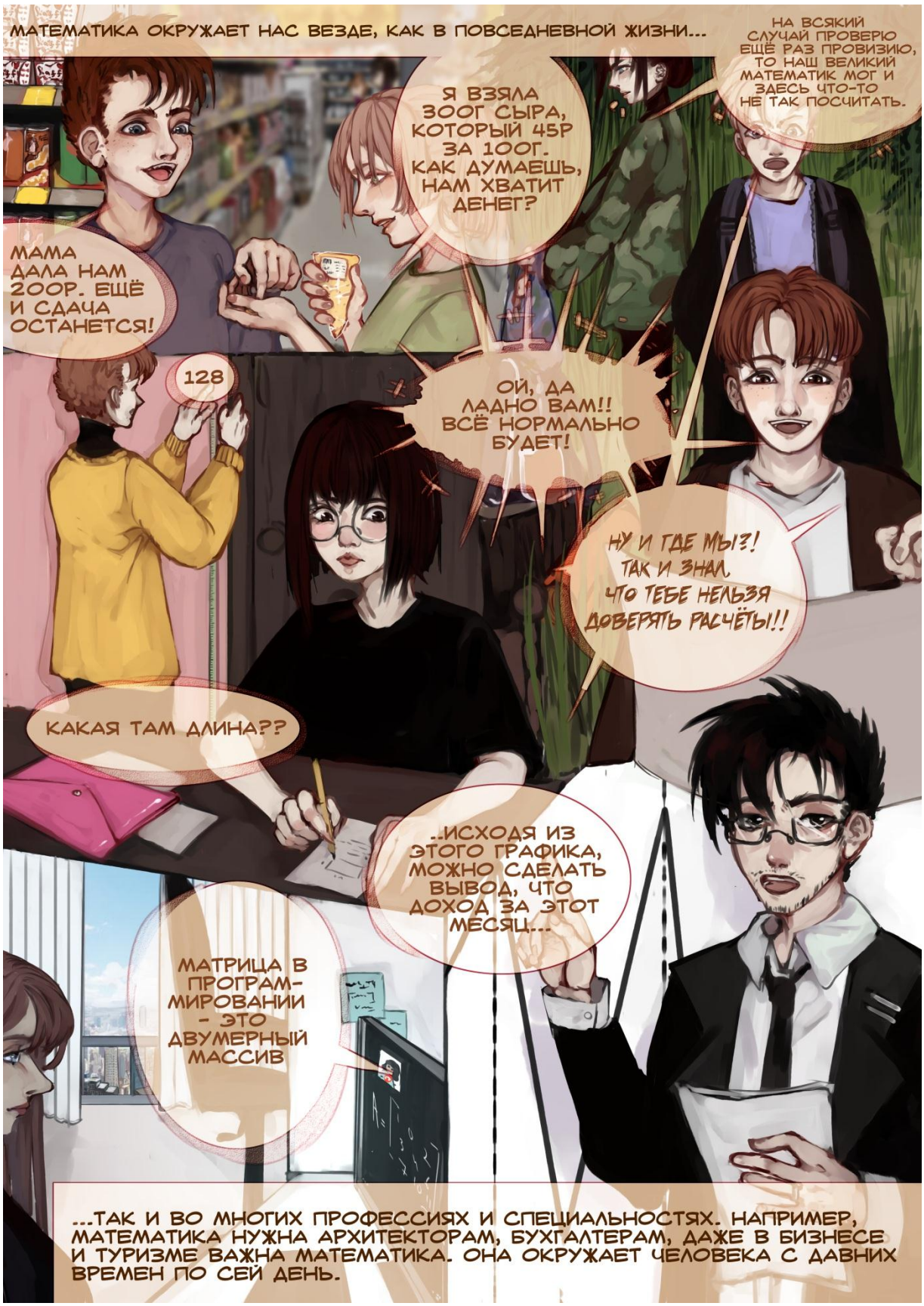


Рисунок 2.- Творческая работа"Вездесущая математика", 2021 г.

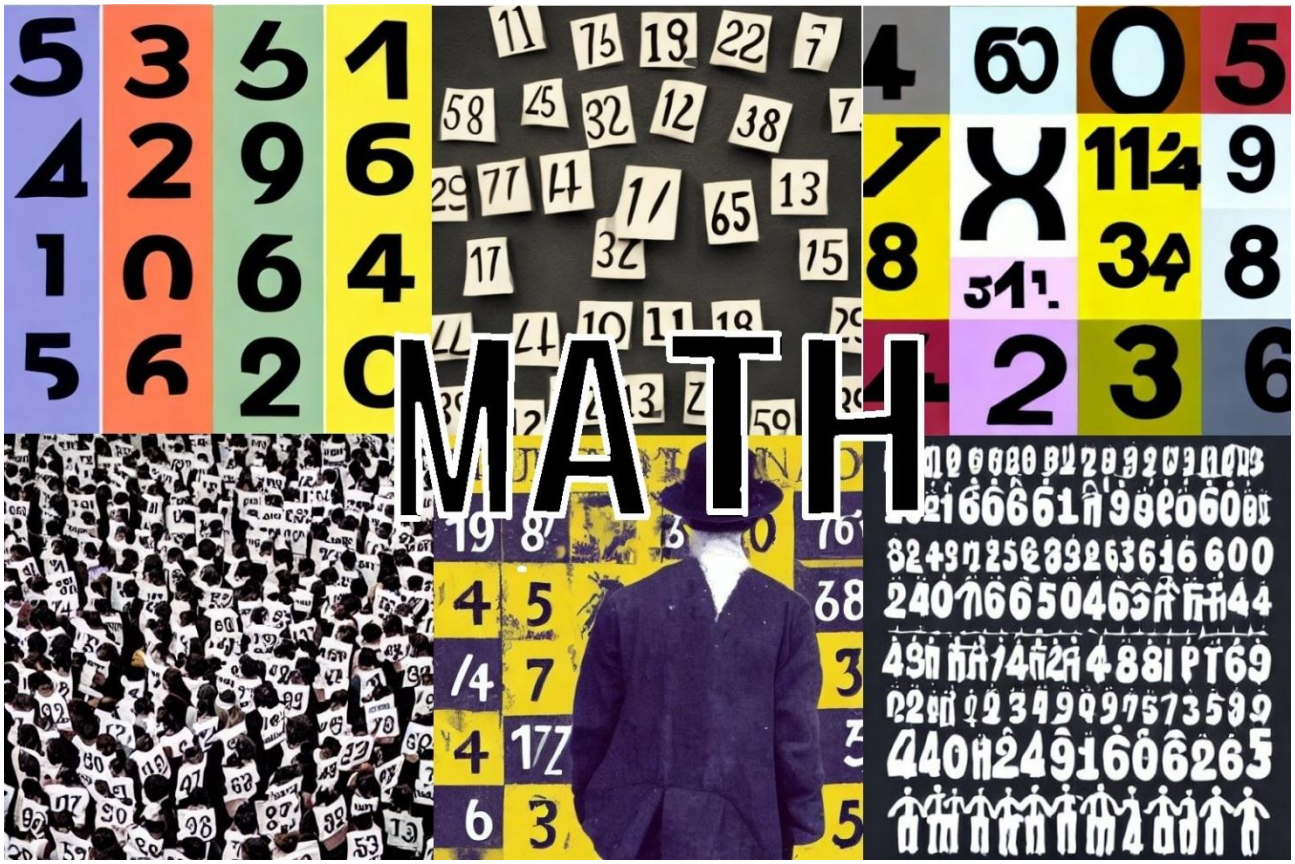


Рисунок 3. - Творческая работа"Мистер Х на математическом задании", 2022 г.

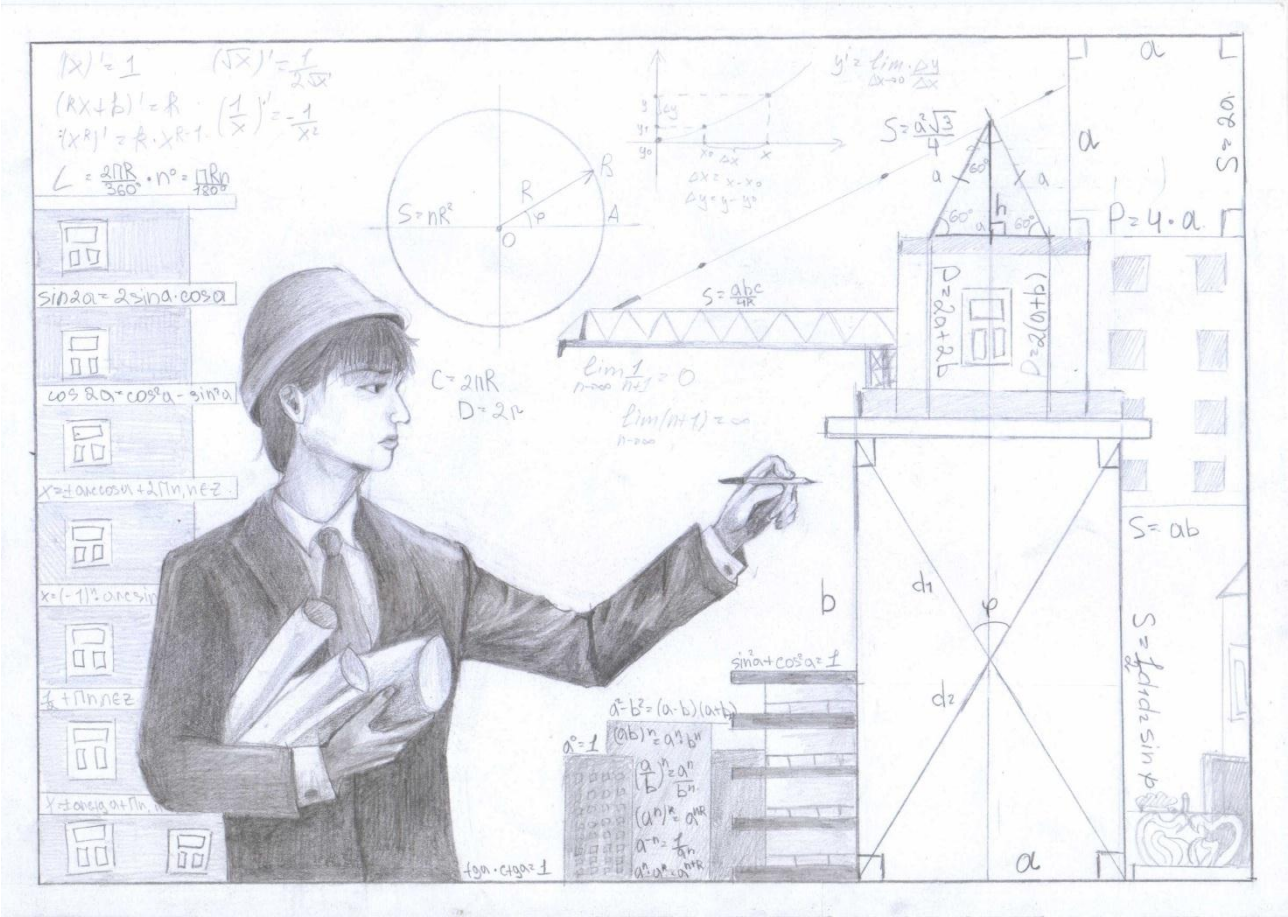
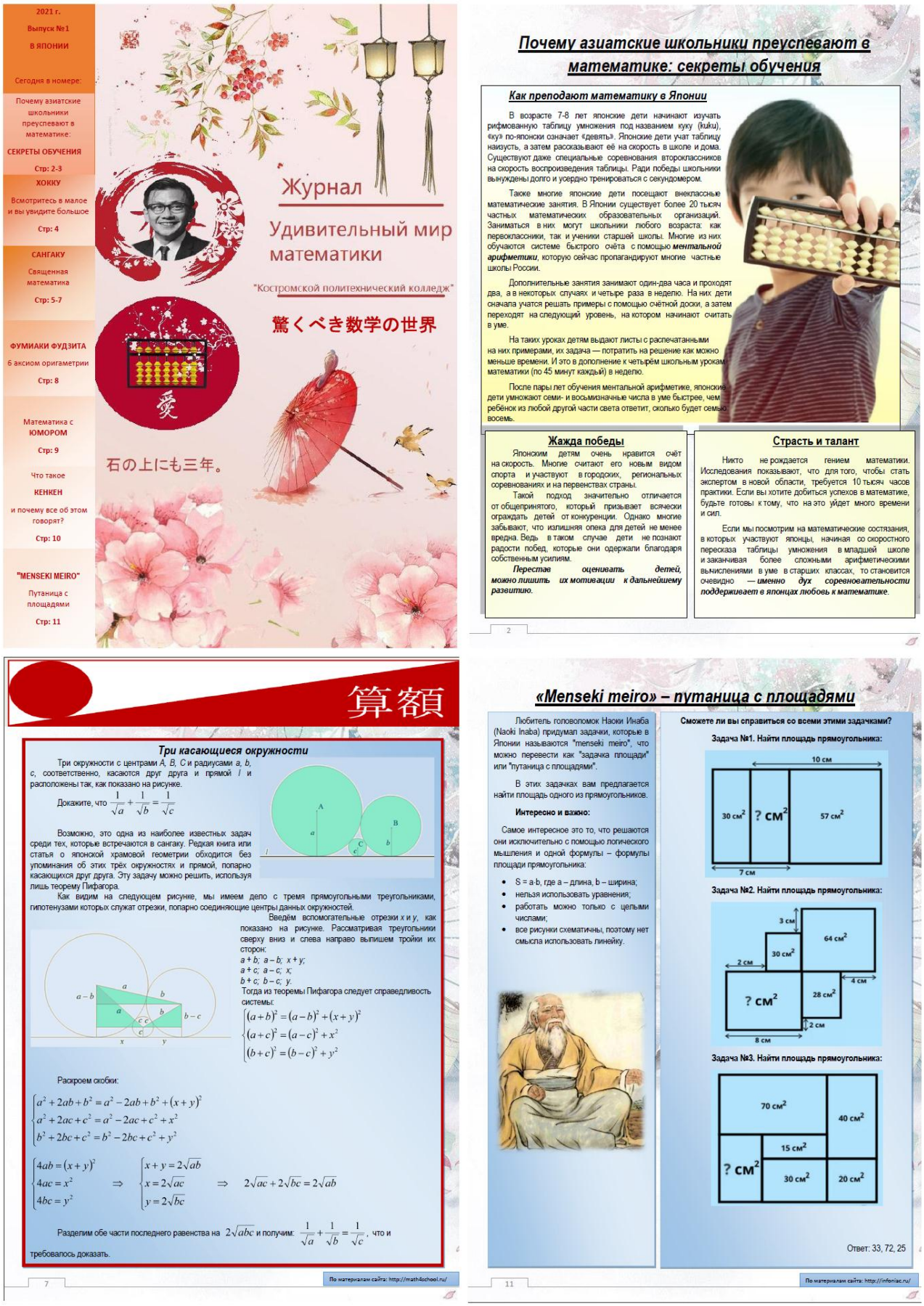


Рисунок 4. - Творческая работа"Математика – основа архитектуры", 2022 г.



2021 г.

Выпуск №1

В ЯПОНИИ

Сегодня в номере:

Почему азиатские школьники преуспевают в математике:

СЕКРЕТЫ ОБУЧЕНИЯ

Стр: 2-3

ХОККУ

Всмотритесь в малое и вы увидите большое

Стр: 4

САНГАКУ

Священная математика

Стр: 5-7

ФУМИАКИ ФУДЗИТА

6 аксиом оригаметрии

Стр: 8

Математика с ЮМОРОМ

Стр: 9

Что такое КЕНКЕН и почему все об этом говорят?

Стр: 10

"MENSEKI MEIRO"

Путаница с площадями

Стр: 11

Журнал

Удивительный мир математики

"Костромской политехнический колледж"

驚くべき数学の世界

石の上にも三年。

Почему азиатские школьники преуспевают в математике: секреты обучения

Как преподают математику в Японии

В возрасте 7-8 лет японские дети начинают изучать рифмованную таблицу умножения под названием куку (kuku), «ку» по-японски означает «девять». Японские дети учат таблицу наизусть, а затем рассказывают её на скорость в школе и дома. Существуют даже специальные соревнования второклассников на скорость воспроизведения таблицы. Ради победы школьники вынуждены долго и усердно тренироваться с секундомером.

Также многие японские дети посещают внеклассные математические занятия. В Японии существует более 20 тысяч частных математических образовательных организаций. Заниматься в них могут школьники любого возраста: как первоклассники, так и ученики старшей школы. Многие из них обучаются системе быстрого счёта с помощью ***ментальной арифметики***, которую сейчас пропагандируют многие частные школы России.

Дополнительные занятия занимают один-два часа и проходят два, а в некоторых случаях и четыре раза в неделю. На них дети сначала учатся решать примеры с помощью счётной доски, а затем переходят на следующий уровень, на котором начинают считать в уме.

На таких уроках детям выдают листы с распечатанными на них примерами, их задача — потратить на решение как можно меньше времени. И это в дополнение к четырём школьным урокам математики (по 45 минут каждый) в неделю.

После пары лет обучения ментальной арифметике, японские дети умножают семи- и восьмизначные числа в уме быстрее, чем ребёнок из любой другой части света ответит, сколько будет семью восемь.

Жажда победы

Японским детям очень нравится счёт на скорость. Многие считают его новым видом спорта и участвуют в городских, региональных соревнованиях и на первенствах страны.

Такой подход значительно отличается от общепринятого, который призывает всячески ограждать детей от конкуренции. Однако многие забывают, что излишняя опека для детей не менее вредна. Ведь в таком случае дети не познают радости побед, которые они одержали благодаря собственным усилиям.

Перестав оценивать детей, можно лишить их мотивации к дальнейшему развитию.

Страсть и талант

Никто не рождается гением математики. Исследования показывают, что для того, чтобы стать экспертом в новой области, требуется 10 тысяч часов практики. Если вы хотите добиться успехов в математике, будьте готовы к тому, что на это уйдет много времени и сил.

Если мы посмотрим на математические состязания, в которых участвуют японцы, начиная со скоростного пересказа таблицы умножения в младшей школе и заканчивая более сложными арифметическими вычислениями в уме в старших классах, то становится очевидно — ***именно дух соревновательности поддерживает в японцах любовь к математике***.

2

算額

Три касающиеся окружности

Три окружности с центрами A, B, C и радиусами a, b, c, соответственно, касаются друг друга и прямой l и расположены так, как показано на рисунке.

Докажите, что $\frac{1}{\sqrt{a}}+\frac{1}{\sqrt{b}}=\frac{1}{\sqrt{c}}$

Возможно, это одна из наиболее известных задач среди тех, которые встречаются в сангаку. Редкая книга или статья о японской храмовой геометрии обходится без упоминания об этих трёх окружностях и прямой, попарно касающихся друг друга. Эту задачу можно решить, используя лишь теорему Пифагора.

Как видим на следующем рисунке, мы имеем дело с тремя прямоугольными треугольниками, гипотенузами которых служат отрезки, попарно соединяющие центры данных окружностей.

Введём вспомогательные отрезки x и y, как показано на рисунке. Рассматривая треугольники сверху вниз и слева направо выпишем тройки их сторон:

$a+b;\ a-b;\ x+y;$

$a+c;\ a-c;\ x;$

$b+c;\ b-c;\ y.$

Тогда из теоремы Пифагора следует справедливость системы:

$$\begin{cases}(a+b)^2=(a-b)^2+(x+y)^2\\(a+c)^2=(a-c)^2+x^2\\(b+c)^2=(b-c)^2+y^2\end{cases}$$

Раскроем скобки:

$$\begin{cases}a^2+2ab+b^2=a^2-2ab+b^2+(x+y)^2\\a^2+2ac+c^2=a^2-2ac+c^2+x^2\\b^2+2bc+c^2=b^2-2bc+c^2+y^2\end{cases}$$

$$\begin{cases}4ab=(x+y)^2\\4ac=x^2\\4bc=y^2\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}x+y=2\sqrt{ab}\\x=2\sqrt{ac}\\y=2\sqrt{bc}\end{cases}\Rightarrow\quad 2\sqrt{ac}+2\sqrt{bc}=2\sqrt{ab}$$

Разделим обе части последнего равенства на $2\sqrt{abc}$ и получим: $\frac{1}{\sqrt{a}}+\frac{1}{\sqrt{b}}=\frac{1}{\sqrt{c}}$, что и требовалось доказать.

7

По материалам сайта: http://math4school.ru/

«Menseki meiro» – путаница с площадями

Любитель головоломок Наоки Инаба (Naoki Inaba) придумал задачки, которые в Японии называются "menseki meiro", что можно перевести как "задачка площади" или "путаница с площадями".

В этих задачках вам предлагается найти площадь одного из прямоугольников.

Интересно и важно:

Самое интересное это то, что решаются они исключительно с помощью логического мышления и одной формулы – формулы площади прямоугольника:

- S = a·b, где a – длина, b – ширина;
- нельзя использовать уравнения;
- работать можно только с целыми числами;
- все рисунки схематичны, поэтому нет смысла использовать линейку.

Сможете ли вы справиться со всеми этими задачками?

Задача №1. Найти площадь прямоугольника:

Задача №2. Найти площадь прямоугольника:

Задача №3. Найти площадь прямоугольника:

Ответ: 33, 72, 25

11

По материалам сайта: http://infoniac.ru/

Рисунок 5. - Фрагменты журнала "Удивительный мир математики", 2021 г.

Площадь поверхности и объем различных видов куполов

Пантеон

Пантеон в Риме служит напоминанием о могуществе и силе некогда царствовавшей империи. Снаружи Пантеон на две трети высоты был облицован мраморными плитами, верхняя часть оштукатурена. Купол был покрыт позолоченными бронзовыми пластинами[3].

Рис.12. Пантеон

Этот храм считался одним из монументальных в городе: до VII века здесь возносили молитвы язычники, после – христиане. Сейчас Пантеон входит в список главных достопримечательностей Рима. Это единственное в мире святилище, которое дошло до наших дней практически в первозданном виде. Уникальность Пантеона – в его куполе, который своими гигантскими размерами до сих пор поражает воображение. Для своего времени он являлся великим достижением архитектурной мысли, настоящим прорывом в области строительства и инженерного дела. Данный храм имеет яйцевидный купол, который имеет диаметр 43,3 м и высоту 12,8 м.

Поверхность купола можно рассмотреть, как параболоид, который получается вращением криволинейной трапеции ограниченной графиком функции

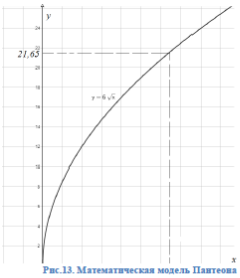


Рис.13. Математическая модель Пантеона

[3] https://planetofhotels.com/guide/ru/italiya/rim/rimskiy-panteon

$y = k\sqrt{x}$ на отрезке от 0 до 12,8. При этом $f(12{,}8) = 21{,}65$

То есть $k = \frac{y}{\sqrt{x}} = \frac{21{,}65}{\sqrt{12{,}8}} \approx 6$

Таким образом: $f(x) = 6\sqrt{x}$.

Рассчитаем площадь купола:

$$S = 2\pi\int_a^b f(x)\cdot\sqrt{1+(f'(x))^2}\,dx$$

$$f(x) = 6\sqrt{x}$$

$$f'(x) = \left(6\sqrt{x}\right)' = \frac{6}{2\sqrt{x}} = \frac{3}{\sqrt{x}}$$

$$S = 2\pi\int_0^{12,8} 6\sqrt{x}\cdot\sqrt{1+\left(\frac{3}{\sqrt{x}}\right)^2}\,dx = 12\pi\int_0^{12,8}\sqrt{x}\cdot\sqrt{1+\frac{9}{x}}\,dx = 12\pi\int_0^{12,8}\sqrt{x}\cdot\sqrt{\frac{x+9}{x}}\,dx =$$

$$= 12\pi\int_0^{12,8}\sqrt{x+9}\,dx = 12\pi\cdot\frac{2}{3}\sqrt{(x+9)^3}\Big|_0^{12,8} = 8\pi\sqrt{(x+9)^3}\Big|_0^{12,8} =$$

$$= 8\pi\left(\sqrt{(12{,}8+9)^3} - \sqrt{(0+9)^3}\right) = 8\pi\left(\sqrt{(12{,}8+9)^3} - \sqrt{(0+9)^3}\right) \approx 1878{,}605\,\text{м}^2$$

Следовательно, площадь купола Пантеона равна 1878,608 м^2

Найдем объём этого купола: $V = \pi\int_a^b f^2(x)\,dx$

$$V = \pi\int_0^{12,8}\left(6\sqrt{x}\right)^2 dx = \pi\int_0^{12,8} 36x\,dx = 36\pi\cdot\frac{x^2}{2}\Big|_0^{12,8} = 18\pi\cdot x^2\Big|_0^{12,8} = 18\pi\cdot\left(12{,}8^2 - 0^2\right) =$$

$$= 18\pi\cdot 163{,}84 \approx 9260{,}237\,\text{м}^3$$

Следовательно, объём купола равен 9260,237 м^3. Если аналогично рассчитать объем пустоты внутри купола, то можно узнать: сколько кубических метров бетона ушло на постройку данного купола.

Как было описано выше, купол Пантеона был покрыт позолоченными бронзовыми пластинами. Таким образом для реставрации купола потребуется как минимум 1879 м^2 позолоченных бронзовых пластин.

Московский Храм Христа Спасителя

Храм Христа Спасителя – кафедральный собор Русской православной церкви, расположенный в центральной части Москвы на улице Волхонке. Существующее сооружение, построенное в 1990-х годах, является воссозданием одноимённого храма, разрушенного в 1931 году.

Рис.14. Храм Христа Спасителя

Это самый большой православный храм России. Храм находится на возвышении, окружён небольшим парком с комплексом зданий и сооружений религиозного и светского назначения[4].

Его главный купол – шлемовидный, он имеет диаметр 29,8 м. Его высота равна диаметру 29,8 м. Рассчитаем его площадь поверхности и объем.

Данный купол представляет собой тело, полученное вращением некоторой кривой вокруг оси Ox. Кривая состоит из двух четвертей окружностей с центрами в точках O_1 и O_2.

Составим функцию, которая задает данную кривую. Функция является кусочно-аналитической. Для составления функции нам потребуется уравнение окруж-

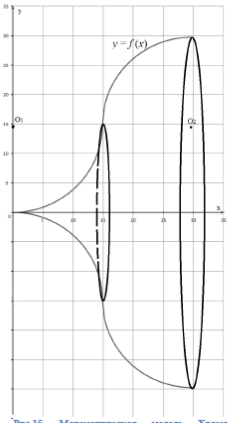


Рис.15. Математическая модель Храма Христа Спасителя

[4] https://architectureguru.ru/church-of-christ-the-saviour/

ности, которое имеет вид:

$(x-a)^2 + (y-b)^2 = R^2$, где $O(a;\ b)$ – центр окружности, R – радиус

Первая четверть окружности имеет радиус $R = 14{,}9$ м, центр окружности находится в точке $O_1(0;\ 14{,}9)$, тогда уравнение окружности будет иметь вид:

$$(x-0)^2 + (y-14{,}9)^2 = 14{,}9^2$$

$$x^2 + (y-14{,}9)^2 = 222{,}01$$

Найдем значение y для правого нижнего угла окружности:

$$(y-14{,}9)^2 = 222{,}01 - x^2$$

$$y - 14{,}9 = -\sqrt{222{,}01 - x^2}$$

$$y = 14{,}9 - \sqrt{222{,}01 - x^2}$$

Аналогично все сделаем для второй части купола:

Вторая четверть окружности имеет радиус $R = 14{,}9$ м., центр окружности находится в точке $O_2(29{,}8;\ 14{,}9)$, тогда уравнение окружности будет иметь вид:

$$(x-29{,}8)^2 + (y-14{,}9)^2 = 14{,}9^2$$

$$(x-29{,}8)^2 + (y-14{,}9)^2 = 222{,}01$$

Найдем значение y для правого нижнего угла окружности:

$$(y-14{,}9)^2 = 222{,}01 - (x-29{,}8)^2$$

$$y - 14{,}9 = \sqrt{222{,}01 - (x-29{,}8)^2}$$

$$y = 14{,}9 + \sqrt{222{,}01 - (x-29{,}8)^2}$$

получаем кусочно-аналитическую функцию:

$$y = \begin{cases} 14{,}9 - \sqrt{222{,}01 - x^2}, & \text{при } 0 \le x \le 14{,}9 \\ 14{,}9 + \sqrt{222{,}01 - (x-29{,}8)^2}, & \text{при } 14{,}9 \le x \le 29{,}8 \end{cases}$$

Рисунок 6. - Фрагменты проекта"Нахождение площади поверхности и объема купола", 2022 г.