

**Автономная некоммерческая общеобразовательная
организация "Физтех-лицей"
(АНОО «Физтех-лицей» им. П.Л. Капицы)**

XX научно-практическая конференция

«Старт в инновации»

**Разработка методики проведения
математических игр для 5-7 классов**

Выполнили:
Маслова Татьяна 10 В
Филимонова Ольга 10 В
Руководитель:
Брославская О. Н.

Московская область, г. Долгопрудный

2021 г.

Оглавление

1. Введение.....	3
2. Обзор существующих математических игр.....	3
2.1. Математические бои.....	3
2.2. Математические викторины.....	4
2.3. Своя игра.....	5
2.4. Математические квесты или Игры по станциям.....	6
2.5. Математическая монополия.....	7
2.6 Математические кроссворды.....	7
2.7 Математическая карусель.....	7
3. Методика проведения игры “Вперед!”.....	8
4. Практическая часть.....	10
4.1 Разработка приложения для проведения игры “Вперед!”.....	10
4.2 Требования к теоретической базе участников.....	10
4.3 Подборка задач для математических игр.....	11
4.4 Проведение и анализ пробных игр.....	15
5. Заключение.....	17

1. Введение

Математика – точная наука. В давние времена людям требовалось подсчитывать собранный урожай, измерять расстояния и строить дома. Тогда зародилась математика – наука о геометрических формах и числах. С течением времени важность математики росла: стали строить огромные каменные дворцы, появилась необходимость строить большие корабли. Область знаний математики росла вместе с развитием цивилизации. Появлялись новые разделы. Сейчас математика – это наука об отношениях, структурах и порядке. Математика является языком, на котором «говорят» многие другие науки.

Математика, как школьный предмет, достаточно сложна. Многим детям она дается с трудом. Из-за нереалистичности некоторых обучающих задач (например, про мальчика Васю, который по каким-то причинам решил купить 300 арбузов, из которых 173 подарил Маше) у некоторых детей складывается впечатление, что математика в будущем им никак не пригодится. Действительно, тригонометрия и начала математического анализа понадобятся далеко не всем. Однако математика помогает развивать логическое мышление, структурировать полученную информацию, выделять необходимое среди всего прочего. Это придает особую важность изучению этой науки. Но детям сложно целый урок складывать, умножать, сравнивать числа. Поэтому необходимо с самых младших классов прививать интерес к математике. Математические игры – замечательный способ заинтересовать детей. Игры бывают очень разные: командные и индивидуальные, спокойные и подвижные, соревновательные и те, в которых выигрывают все. Некоторые игры требуют серьезной подготовки со стороны организатора, некоторые можно проводить практически без нее. Чаще всего от участников ничего не нужно.

В данной работе мы собрали несколько уже существующих и испытанных математических игр, а также придумали свою. Для удобства организаторов подробно описаны правила и необходимая подготовка для проведения каждой игры.

2. Обзор существующих математических игр

2.1. Математические бои

Математические бои – командная игра.

Подготовка со стороны участников:

Участники разбиваются на две, равные по количеству человек, команды. Придумывают название и, возможно, девиз.

Подготовка со стороны организатора мероприятия:

Организатор должен подготовить подборку задач, отвечающих целям проведения данных математических боев (закрепление изученного на уроке материала, тренировка решения олимпиадных задач и т. д.). Распечатать подборку в двух экземплярах (по одной на команду) или по количеству участников. При необходимости распечатать бланк для ведения счета. Также желательно организовать места сбора команд, то есть места, где они будут решать задачи и смогут советоваться друг с другом. Например, сдвинуть парты.

Правила игры:

Игра состоит из двух этапов.

Первый этап. Сначала участникам выдаются задания и дается некоторое количество времени для решения всех задач. За это время игроки должны успеть не только решить задачу, но и выбрать человека, который будет эту задачу рассказывать.

Второй этап. После окончания времени, отведенного на первый этап команды должны прекратить решение задач (для того, чтобы проконтролировать данный момент, можно, например, попросить у команд список решенных задач. Список должен оставаться скрытым от команды-соперника). Дальнейшая игра состоит из нескольких раундов. В начале каждого раунда одна из команд «вызывает» другую на решение задачи, которую не рассказывали в предыдущих раундах. Если вторая команда принимает вызов (то есть знает решение и готова его защитить), то она выставляет докладчика. В свою очередь первая команда должна выставить оппонента. Задача докладчика – подробно объяснить решение задачи. Цель оппонента – найти ошибки в решении. Если оппонент находит ошибку или у него возникает вопрос по решению, то он должен сообщить об этом докладчику. Если докладчик отвечает на вопрос или устраняет ошибку в течение минуты, то вопрос считается снятым. Если докладчик не смог в течение минуты ответить оппоненту, то считается, что оппонент выиграл раунд. Докладчик выигрывает, если он полностью защитил задачу. Заметим, что есть два варианта определения победителя раунда. В начале игры необходимо определить несколько пунктов. Во-первых, будет ли жюри вмешиваться, если в решении допущена ошибка, но оппонент ее не видит. Если да, то в таком случае можно считать, что оппонент проиграл. Тогда вместо него доклад продолжает принимать жюри. В случае успешной защиты решения побеждает вторая команда. В случае, если докладчик не смог ответить жюри, он тоже проигрывает. Таким образом, в данном варианте в раунде возможна ничья. Если же в начале игры было решено, что жюри не исправляет ошибки, то всегда кто-то побеждает. Задача считается зачтенной, если оппонент не видит ошибок. Во-вторых, перед началом игры стоит отметить, что команды не вмешиваются в диалог докладчика и оппонента. По желанию организатора это правило может быть изменено, и, например, добавлена помощь зала. Победившей команде начисляются очки. В конце игры очки, заработанные на каждом раунде, суммируются. Победившей считается команда набравшая большее количество очков.

Если в математических боях хочет принять участие большое количество человек, то можно разбить участников не на две команды, а больше, и провести турнир на выбывание. В таком случае стоит отметить, что вряд ли получится провести все мероприятие за один день. Скорее всего это растянется на несколько дней.

Так как меловая доска может понадобиться докладчикам для демонстрации решения, то счет стоит вести на отдельном листе.

2.2. Математические викторины

Математическая викторина может быть как командной игрой, так и индивидуальной. Если участников много, то стоит проводить командную, а если нет – то индивидуальную.

Подготовка со стороны участников:

Игроки должны разбиться на команды и придумать им названия. Если викторина индивидуальная, то подготовка со стороны участников не требуется.

Подготовка со стороны организатора мероприятия:

Организатор должен подготовить список вопросов. Это могут быть несложные задачи, примеры, вопросы по теории и т. д. Если проводится командная викторина, то нужно организовать места, где команды будут обсуждать ответы на вопросы викторины (например, сдвинуть парты). Счет можно вести на доске.

Правила игры:

Ведущий зачитывает участникам вопрос, задачу, диктует пример. Команды обсуждают ответ. Та команда, что решила первой (например, первая подняла руку), получает право отвечать. В случае правильного ответа команде начисляются баллы. Если ответ неверный, то можно либо спросить другую команду, либо снять вопрос (например, если ответ был частично верным и мог натолкнуть на решение другую команду). После окончания игры ведущий суммирует баллы каждой команды и определяет победителя.

2.3. Своя игра

Своя игра очень похожа на викторину, но все же имеет отличительные черты. Заранее стоит отметить, что Своя игра требует гораздо большей подготовки со стороны организатора. Эту игру лучше проводить, разбив участников на команды, но можно и «каждый сам за себя».

Подготовка со стороны участников:

Игроки должны разбиться на команды и придумать им названия. Если викторина индивидуальная, то подготовка со стороны участников не требуется.

Подготовка со стороны организатора мероприятия:

Игра проводится с помощью таблицы, в ячейках которой находятся задачи. Задачи одного столбца имеют одинаковую цену (за нее присуждается одинаковое количество очков). Задачи каждой строки объединены общей темой. Пример таблицы для игры:

Проценты	<u>100</u>	<u>200</u>	<u>300</u>
Движение	<u>100</u>	<u>200</u>	<u>300</u>
Обыкновенные дроби	<u>100</u>	<u>200</u>	<u>300</u>

Игру можно проводить с помощью презентации PowerPoint. На первой слайде строится таблица. В первом столбце выписываются темы задач. В остальные ячейки вставляются ссылки на другие слайды с соответствующими задачами. При клике по ссылке высвечивается задача, а затем ответ к ней. Ссылки, по которым уже переходили, автоматически меняют свой цвет с синего на фиолетовый.

Если нет возможности вывести презентацию на экран, то можно проводить и без помощи компьютера. Для этого организатору нужно составить свою таблицу на бумаге. В ячейки поместить задачи. Эта таблица находится у организатора (участники ее не видят). Далее на доске чертится такая же таблица, но вместо самих задач записываются их цены. Отметить, что задача уже решена, можно, например, стерев ее цену с доски или просто вычеркнув.

Правила игры:

Сначала бросают жребий, чтобы выбрать команду, которая будет ходить первой. Эта команда выбирает задачу, произнося ее тему и цену (например, «Движение за 200»). Ведущий открывает задачу. Далее есть два варианта. Первый состоит в том, что командам дается время на решение задачи. После окончания этого времени ведущий принимает ответ у команды, выбравшей эту задачу. Если ответ неверный спрашивает другую команду. Второй вариант заключается в том, что одна команда выбирает задачу. Затем дается время на ее решение. Ведущий принимает ответ у той команды, которая решила задачу раньше других. Если ответ неверный, так же как и в первом варианте, спрашивает другую команду. Если задача так и не решилась ни одной командой, то она снимается. За верный ответ команда получает количество очков, соответствующее цене решенной задачи. Победителем считается команда, набравшая наибольшее количество очков.

Для интереса в таблицу можно добавить «Кота в мешке». Это может быть задача замаскированная под обычную или даже целая строка с таким названием. В последнем случае данная строка будет представлять разноречивую. Цену за «Кота в мешке» можно показывать игрокам, а можно скрыть. Такой элемент неожиданности придаст участникам интерес к игре.

2.4. Математические квесты или Игры по станциям

Данный вид математических игр предполагает перемещение участников по станциям. Поэтому для проведения подобных игр нужно либо большое помещение, либо можно играть на улице. Подготовка к мероприятию занимает много времени. Проводить игры можно как в виде соревнования двух или более команд, так и для одной команды.

Подготовка со стороны участников:

Игроки должны разбиться на команды и придумать им названия.

Подготовка со стороны организатора мероприятия:

Организатор должен подготовить различные задания для участников. Задания не должны быть очень сложными, так как участники находятся в постоянном движении, что мешает им сосредоточиться. Если игры будут проходить на улице, участникам будет не удобно записывать длинные решения. Какими могут быть конкурсы? Например, такими:

«Быстрый счет». Команда выбирает своего представителя. Он получает скакалку. Суть конкурса состоит в том, что представитель команды прыгает на скакалке, а ведущий дает ему несложные примеры ($13+8=?$, $46-31=?$, $7*8=?$ и т. д.). Представитель должен быстро отвечать. Команда побеждает, если представитель не сбился при ответах на 10 примеров и не запутался в скакалке. В случае ошибки начинают заново.

Также в качестве задания на очередной станции организатор может использовать мини-викторину, головоломки со спичками, математические пазлы (квадрат или любая другая фигура разрезается на несколько кусочков. Участникам предлагается собрать фигуру), вопросы с подвохом и т. д.

Также организатор должен выбрать места для станций, где будут спрятаны подсказки. Либо можно начертить карту с маршрутом передвижения по станциям. Если организатор решил использовать конкурсы, для которых нужен смотрящий, то нужно найти людей, которые помогут в проведении мероприятия.

Правила игры:

Основная идея игры заключается в том, что участники ходят по станциям и выполняют различные задания. За это они получают подсказку о местонахождении следующей станции или что-либо другое (например, букву загаданного слова). Если команд несколько, то победителем является та, что закончила выполнение основного задания (составила слово, пришла к финишу первой или получила наибольшее количество очков) первой.

2.5. Математическая монополия

Математическая монополия напоминает Математические квесты. Различие состоит в том, что игроки никуда не ходят. Монополию лучше проводить в формате «каждый сам за себя».

Подготовка со стороны участников: не требуется.

Подготовка со стороны организатора мероприятия:

Организатор должен составить карту, отметить на ней пункты и соединить их в порядке линией, а также сделать подборку задач и распределить их по пунктам. Для игры необходимы игральные кости.

Правила:

Первый игрок бросает игровой кубик и ходит как в обычной монополии. Попав на какую-то клетку, он получает соответствующую ей задачу. Если игрок решил ее правильно он остается на этой клетке и передает кубик следующему игроку. Если же игрок ошибся, то он возвращается на клетку, на которой стоял до того, как бросил кубик. Победителем считается игрок, который первым дошел до финиша.

Стоит заметить, что если взять для монополии сложные задачи, то процесс затянется и станет неинтересным. Для того, чтобы участники не заскучали, можно разбавить математические задачи подвижными заданиями.

2.6. Математические кроссворды

Данный вид игр не является соревновательным. Его можно использовать для проведения проверочной работы в необычном формате. Например, если проверочная проходит на тему устный счет, то можно каждому примеру присвоить одну из букв загаданного слова. Чтобы составить слово необходимо выстроить ответы на задания в порядке возрастания. Если примеров много, можно загадать целую фразу (в таком случае участники не смогут просто угадать загаданное). Если получилась бессмыслица, участник сможет понять, что где-то ошибся, и ему, возможно, легче будет найти ошибку.

2.7. Математическая карусель

Математическая карусель – командная игра.

Подготовка со стороны участников:

Игроки должны разбиться на команды и придумать им названия.

Подготовка со стороны организатора мероприятия:

Организатору необходимо подготовить 2 подборки задач: первую с простыми задачами, вторую – со сложными.

Правила игры:

В игре считается, что есть остров и континент. Изначально все игроки всех команд находятся на «острове». Каждой команде выдается «простая» распечатка. Если команда верно решает какую-то задачу, то они отправляют своего человека на «континент». На «континенте» ему выдается задачи из «сложной подборки». Если он ее правильно решает, то он остается на «континенте». Если он дает неверный ответ, то он возвращается обратно на «остров». Игроки, находящиеся на острове могут помогать своим товарищам по команде, прибывшим на «континент» решать их задачи. Побеждает та команда, которая первой переправила всех на «континент».

3. Методика проведения игры “Вперёд!”

Подготовка со стороны участников: не требуется.

Подготовка со стороны организатора мероприятия:

Игры проводятся с использованием компьютерных технологий. Перед началом игр нужно скачать приложение на компьютеры участников. Для этого необходимо установить пакет ASP.NET Core 5.0 Runtime (v5.0.3).

Правила игры:

Сначала необходимо запустить приложение для проведения игры. Изначально для решения доступны только задачи нижнего ряда карты (см. рис. 1).

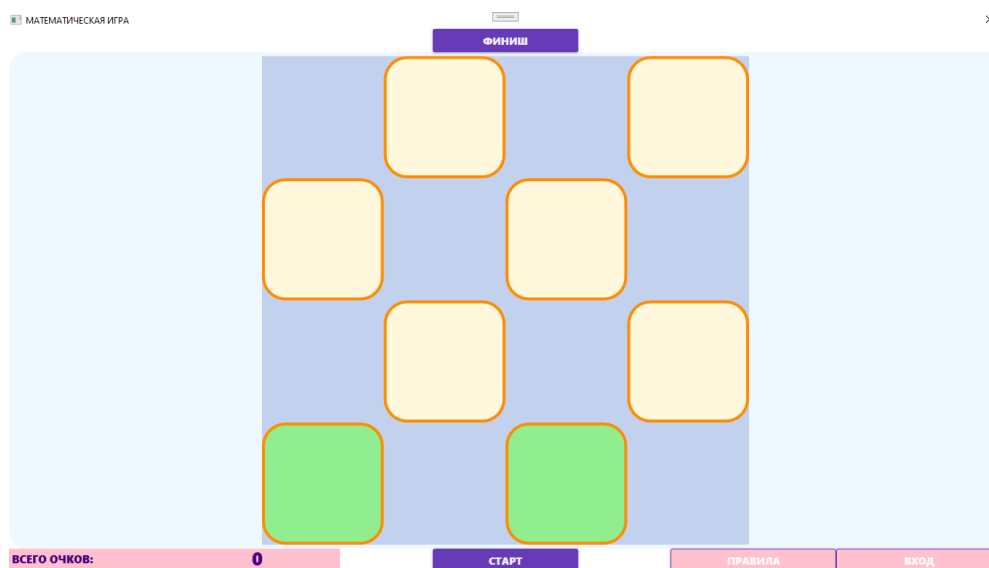


Рис. 1

После нажатия на выделенную светло-зеленым цветом клетку высвечивается окно (см. рис. 2) с задачей.

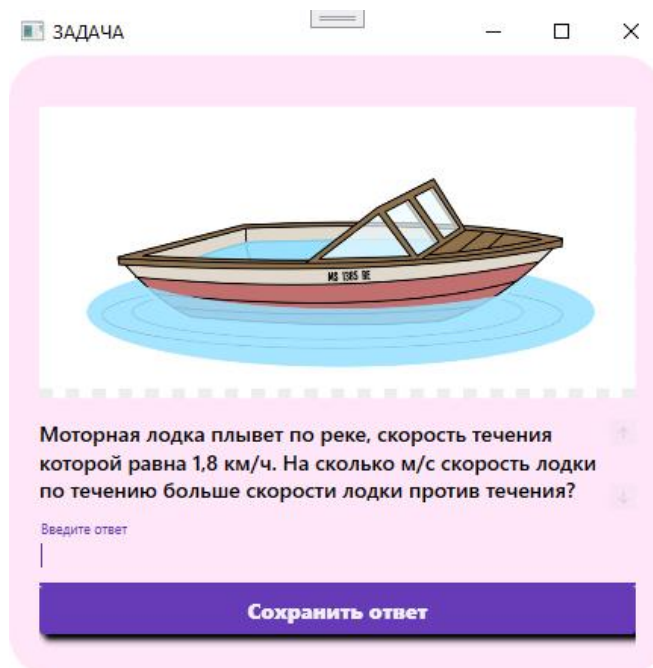


Рис. 2

Ответ вводится в поле “Введите ответ”. Если дан верный ответ, участнику открывается доступ к решению соседних по углу задач. Если дан неверный ответ, участник теряет 1 балл. После ввода ответа клетка задачи обозначается определенным цветом (см. условные обозначения - рис.3).

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

	Недоступная задача		Задача решена верно
	Доступная задача		Задача решена неверно
	Открытая задача		

Рис. 3

Задания распределены по сложности: в нижнем ряду располагаются простые (за верный ответ участник получает 1 балл). По мере продвижения вверх по рядам, участник решает все более сложные задания. Соответственно, постепенно увеличивается количество баллов за верные ответы (распределение баллов за решение задач см. рис. 4).



Рис. 4

Участник может отслеживать свои баллы в левом нижнем углу окна приложения. По истечении времени, отведенного организатором на решение задач, участники должны прекратить ввод ответов. Итоги проведенных игр подводятся организатором мероприятия по баллам, которые отражаются на экране каждого участника.

4. Практическая часть

4.1. Разработка приложения для проведения игры “Вперед!”

Для проведения олимпиады был создан прототип пользовательского приложения. Для создания использовалась система для построения клиентских приложений Windows Presentation Foundation (WPF). Разработка велась в Visual Studio 2019 на с использованием языков программирования C# и XAML. Решение содержит 2 проекта:

1. WpfProject включает приложение непосредственно для использования участниками олимпиады. Функционал данного приложения описан в разделе «Правила игры».
2. AdminApp1 – проект со вспомогательным приложением, которое принимает данные пользователей (участников). Вспомогательное приложение участвует в передаче данных пользователей по локальной сети. Передаются имя и фамилия, а также количество баллов.

Основной функционал приложения

- Регистрация пользователя и последующая передача данных
- Последовательное отображение задач (в соответствии с правилами игры)
- Автопроверка введенных ответов
- Начисление/снятие и отображение суммарного количества баллов

4.2. Требования к теоретической базе участников

Для решения задач из составленной подборки участник должен уметь:

- выполнять действия с целыми числами и десятичными дробями;
- составлять и решать линейные уравнения;
- логически мыслить, выявлять закономерности;
- знать простейшие признаки делимости чисел.

Данные требования соответствуют умениям учащихся 5-7 классов.

4.3. Подборка задач для математических игр

- 1) Царь приказал Емеле наполнить 40-литровую бочку водой. Как известно, щука подарила Емеле ведро, которое умеет самостоятельно приносить воду из реки в бочку. Поэтому Емеля лег на печь, а ведро заставил носить воду. От реки до бочки ведро успевает добежать за 30 секунд. Емеля заметил, что в бочке есть брешь, через которую за 1 минуту вытекает 4 литра воды. Через сколько секунд Емеля сможет доложить царю, что приказ исполнен? Считать, что приказ исполнен после того, как бочка первый раз оказалась полной.

Решение:

Заметим, что до определенного момента скорость наполнения бочки составляет 1 литр в минуту. Рассмотрим последний раз, когда ведро наливали воду в бочку. Так как после доливания в бочку 5-ти литров воды она впервые стала полной, то до этого момента в ней должно было быть $40-5=35$ литров воды. Значит, бочка наполнялась со скоростью 1 литр в минуту до того, как в бочке стало 35 литров воды. Следовательно, через 35 минут в бочке было 35 литров воды, а еще через одну стало 40. То есть бочка оказалась полной в первый раз через $35+1=36$ минут= $36*60$ секунд= 2160 секунд.

Ответ: 2160 секунд.

- 2) Пираты нашли клад – сундук с золотыми монетами. Они решили разделить сокровище между собой так, чтобы каждому досталось одинаковое количество монет. Сначала каждый стал брать по 50 монет. Но последнему досталось всего 10 монет. Тогда все сложили сокровище обратно в сундук и стали делить по-другому. Каждый взял по 38 монет. Тогда в сундуке осталось еще 56 монет. Они снова сложили все в сундук. По сколько монет должны взять пираты, чтобы всем досталось равное число монет?

Решение:

Пусть x – количество пиратов. Посчитаем количество монет в сундуке двумя способами. После первого раздела сокровищ количество монет можно посчитать так: $50*(x-1)+10$. После второго раздела $38*x+56$.

Так как никто из пиратов не припрятал монет из сундука и не добавил лишних, то

$$50*(x-1)+10=38x+56$$

Получили линейное уравнение с одной неизвестной. Найдем количество пиратов, решив уравнение:

$$50*(x-1)+10=38x+56$$

$$50x-50+10=38x+56$$

$$50x-40=38x+56$$

$$50x-38x=56+40$$

$$12x=96$$

$$x=96:12$$

$$x=8$$

Зная количество пиратов, мы можем найти количество монет в сундуке, подставив значение $x=8$ в одно из двух выражений $50*(x-1)+10$ или $38*x+56$.

$$50(8-1)+10=50*7+10=360 \Rightarrow \text{Каждый пират должен взять по } 360:8=45.$$

Ответ: по 45 монет.

- 3) Отцу, матери и сыну вместе 90 лет. Сыну и матери вместе 50 лет. Мать старше сына на 20 лет. Дочери на 3 года меньше, чем сыну. Сколько лет отцу?

Решение:

Пусть x лет сыну. Тогда маме $x+20$ лет, а дочери $x-3$. По условию $x+(x+20)=50$.

$$2x+20=50$$

$$2x=30$$

$x=15$ – сыну 15 лет. Значит маме $15+20=35$, а дочери $15-3=12$ лет. Тогда отцу $90-15-35-12=28$.

Ответ: 28 лет.

- 4) Аня, Боря и Ваня для проведения веселый стартов ставили мелкими отметки на асфальте. Аня ставила отметки через каждый метр, Боря – через каждые 2 метра, а Ваня – через каждые 3 метра. После подсчета количества отметок оказалось, что Аня поставила 100 отметок, Боря – 50, а Ваня – 35. У кого из детей расстояние между первой и последней отметкой больше, если считать, что сама отметка не имеет размера (ее размер равен 0)?

Решение:

Пусть ребенок рисует метки через каждые x метров. Тогда каждая метка после первой добавляет к расстоянию между первой и последней меткой x метров. Значит если ребенок нарисовал y меток, то расстояние между первой и последней равно $(y-1)*x$.

Тогда подставим числа из условия в полученную формулу и сравним расстояния:

$$\text{Аня: } y=100, x=1 \Rightarrow (100-1)*1=99;$$

$$\text{Боря: } y=50, x=2 \Rightarrow (50-1)*2=49*2=98;$$

$$\text{Ваня: } y=35, x=3 \Rightarrow (35-1)*3=34*3=102.$$

$102 > 99 > 98$ – Значит наибольшее расстояние между первой и последней меткой у Вани.

Ответ: у Вани.

- 5) Расставить вместо звездочек цифры от 0 до 9 по одному разу так, чтобы получились верные равенства : $*+*=*$ $*_*=*$ $*+*=**$.

Ответ: $2+6=8$ $9-4=5$ $7+3=10$ (пример не единственный).

- 6) Каждый день Дима возвращается со школы домой через парк. Однажды, Дима заметил, что пруд в парке начал замерзать. Каждый день площадь покрытой льдом поверхности увеличивалась в 2 раза. На 16 день Дима увидел, что пруд полностью замерз. На какой день пруд был покрыт льдом наполовину?

Решение:

Будем решать задачу с конца. Каждый день площадь, скованная льдом, увеличивается в 2 раза. Пусть площадь пруда равна x м². Через 16 дней пруд полностью замёрз \Rightarrow площадь, занятая льдом, равна x м². Значит, за день до этого, то есть через 15 дней, замерзло $x/2$ м².

Ответ: через 15 дней.

- 7) В 5 Б классе учится 20 человек. Известно, что среди любых 13ти детей есть хотя бы 1 девочка. А среди любых 9ти детей есть хотя бы 1 мальчик. Сколько мальчиков в классе? А девочек?

Решение:

Предположим, что в этом классе учится не менее 13 мальчиков. Тогда мы можем выбрать 13 учеников, среди которых нет девочек. Значит, мальчиков не более 12-ти. Предположим, что в классе не менее 9 девочек. Тогда мы можем выбрать 9 детей так, что среди них не будет мальчиков. Значит, девочек не более 8-ми. Очевидно, что если девочек менее 8-ми, то мальчиков больше 12-ти. Значит, девочек 8, а мальчиков 12.

Ответ: 12 мальчиков и 8 девочек.

- 8) На заводе 10 слесарей за 10 минут вытачивают 10 деталей. Сколько деталей выточили бы 20 слесарей за 20 минут?

Решение:

Пусть x дет/мин – скорость работы каждого слесаря. Тогда $10x$ дет/мин – общая скорость работы 10-ти слесарей. За 10 минут 10 слесарей вытачивают $100x$ деталей: $100x=10$. Значит, скорость 1-ого слесаря равна $0,1$ дет/мин. Это значит, что 1 слесарь за 10 мин вытачивает 1 деталь. Поэтому 20 слесарей за 10 минут выточат 20 деталей, а за 20 минут – 20 деталей.

Ответ: 20 деталей.

- 9) В зоопарке в 36 вольерах сидят по одному обезьянки, бегемоты и тигры. Обязательно ли найдутся 11 вольеров с одинаковыми животными?

Решение:

Предположим, что нет 11-ти вольеров с одинаковыми животными. Тогда вольеров с каждым видом животных не более 10-ти. Значит всего вольеров не более 30-ти. Но вольеров 36. Поэтому есть хотя бы 11 вольеров с одним видом животных.

Ответ: да.

- 10) Если позавчера было бы завтра, то вчера был бы понедельник. Какой сегодня день недели?

Решение:

«Если позавчера было бы завтра», то поза-позавчера – это сегодня. «Вчера был бы понедельник» \Rightarrow сегодня был бы вторник. Тогда вторник – это поза-позавчера. Следовательно, сегодня – пятница.

Ответ: пятница.

- 11) У Пети сестер на 2 больше, чем братьев. Кого в семье больше: дочерей или сыновей?

Решение:

Пусть у Пети x братьев. Тогда в семье $x+1$ сыновей. Сестер на 2 больше \Rightarrow сестер $x+2$.

$x+2 > x+1$. Значит, дочерей больше.

Ответ: дочерей.

- 12) В стране гномов есть такие монеты: фантики, сантики, бантики и кантики. Известно, что 1 фантик в 10 раз дороже 10ти сантиков. 20 сантиков в 5 раз дороже бти бантиков. 60 бантиков в 5 раз дешевле 1ого кантика. Во сколько раз 1 кантик дороже 1ого фантика?

Решение:

1 кантик в 5 раз дороже 60-ти бантиков. Значит 1 кантик равен 300 бантиков. 6 бантиков в 5 раз дешевле 20-ти сантиков. Значит 6 бантиков равны 4-ем сантикам. Значит

1 кантик=300 бантиков= 200 сантиков. 10 сантиков в 10 раз дешевле 1-ого фантика. Значит, 1 фантик=100 сантиков. Тогда 1 кантик=2 фантика. Получается, что 1 кантик дороже 1-ого фантика в 2 раза.

Ответ: в 2 раза.

- 13) Моторная лодка плывет по реке, скорость течения которой равна 1,8 км/ч. На сколько м/с скорость лодки по течению больше скорости лодки против течения?

Решение:

Пусть x км/ч – собственная скорость лодки. Тогда скорость лодки против течения равна $(x-1,8)$ км/ч, а по течению $(x+1,8)$ км/ч. Значит, разница между скоростью лодки по течению и против течения равна $(x+1,8)-(x-1,8)=x+1,8-x+1,8=3,6$ км/ч = 3600 м/ч = 1 м/с

Ответ: 1 м/с.

- 14) Из книги выпал блок страниц. Номер первой из них 165. Номер последней записывается теми же цифрами, но в другом порядке. Сколько листов (на листе две страницы) выпало из книги?

Решение:

Заметим, что если держать выпавший блок страниц вверх 165-ой страницей, то все «верхние» страницы имеют нечетные номера, а «нижние» - четные. Так как последняя страница блока является «нижней», то ее номер равен четному числу (и при этом ее номер больше 165-ти). Из цифр 1, 5, 6 можно составить два четных числа. Это 156 и 516. $156 < 165 \Rightarrow$ 156 не может быть номером последней страницы. Значит, последняя страница имеет номер 516. Количество выпавших страниц равно количеству натуральных чисел от 165 до 516. Заметим, что от 1 до 516 ровно 516 натуральных чисел, а от 1 до 164 ровно 164 числа. Тогда выпавших страниц будет

$516-164=352$. Так как на каждом листе по 2 страницы, то всего выпало $352 : 2 = 176$ листов.

Ответ: 176 листов.

- 15) Бременские музыканты давали по одному концерту в нескольких городах. Причем в каждом следующем городе они пели столько песен, сколько во всех предыдущих городах вместе взятых. Всего они спели 96 песен. В каком максимальной количестве городов могли побывать бременские музыканты?

Решение:

Пусть в первом городе бременские музыканты спели x песен. Составим таблицу для нескольких первых городов:

1ый город	2ой город	3ий город	4ый город	5ый город	6ой город	7ой город	8ой город
x песен	x песен	$2x$ песен	$4x$ песен	$8x$ песен	$16x$ песен	$32x$ песен	$64x$ песен

Нетрудно заметить, что, начиная со 2ого города, количество песен на концертах увеличивается в 2 раза по сравнению с предыдущим. Предположим, что музыканты побывали минимум в 8-ми городах. Тогда $64x \leq 96 \Rightarrow x \leq 1,5$. Так как x – натуральное число, то $x=1$. Однако $64=64x < 96 < 128x=128$ - противоречие. Значит, музыканты побывали максимум в 7-ми городах. Следовательно, $32x=96$, то есть $x=3$. Тогда можно снова начертить таблицу, которая будет примером, доказывающим существование гастролей по 7-ми городам:

1ый город	2ой город	3ий город	4ый город	5ый город	6ой город	7ой город
3	3	6	12	24	48	96

Ответ: 7 городов.

4.4. Проведение и анализ пробных игр

Чтобы протестировать работу приложения, 24.02.21 были проведены математические игры в 6 «Б» классе в аудитории 306 учебного корпуса Физтех-лицея. Предварительно на все компьютеры был установлен пакет ASP.NET Core 5.0 Runtime (v5.0.3) для обеспечения работы программы.

Для проведения игры использовались задачи 11(1), 13(1), 8(2), 9(2), 4(3), 7(3), 2(4), 10(4) из приведенной подборки (в скобках указано количество баллов за решение данной задачи).

В проведении мероприятия непосредственно принимали участие Маслова Татьяна, Филимонова Ольга, Адрианов Антон.

Некоторые рабочие места занимали сразу два участника из-за нехватки компьютеров.

Перед началом игры были озвучены правила, а также была запущена программа на всех компьютерах.

Все участники быстро и без затруднений разобрались с интерфейсом. Ошибок, препятствующих работе программы, не было выявлено. Большинство ребят выполняли задания честно.

В ходе проведения мероприятия двое участников для «накрутки» баллов воспользовались недочетами программы, описанными ниже. Эти участники были дисквалифицированы из игры.

Результаты игры:

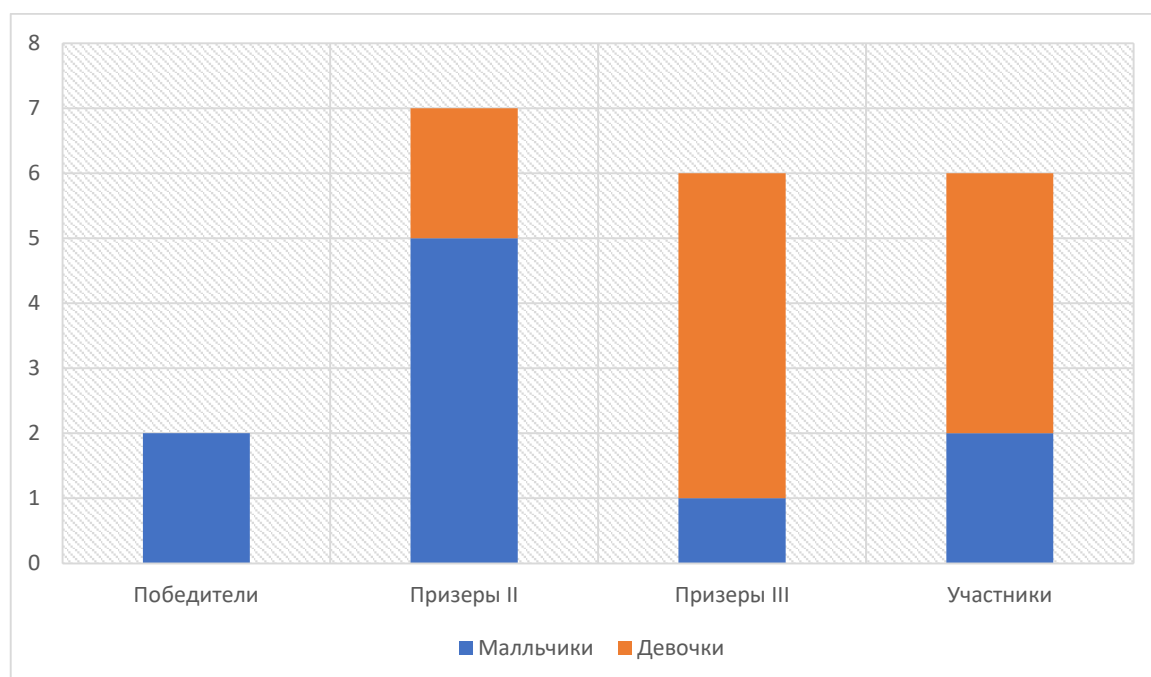
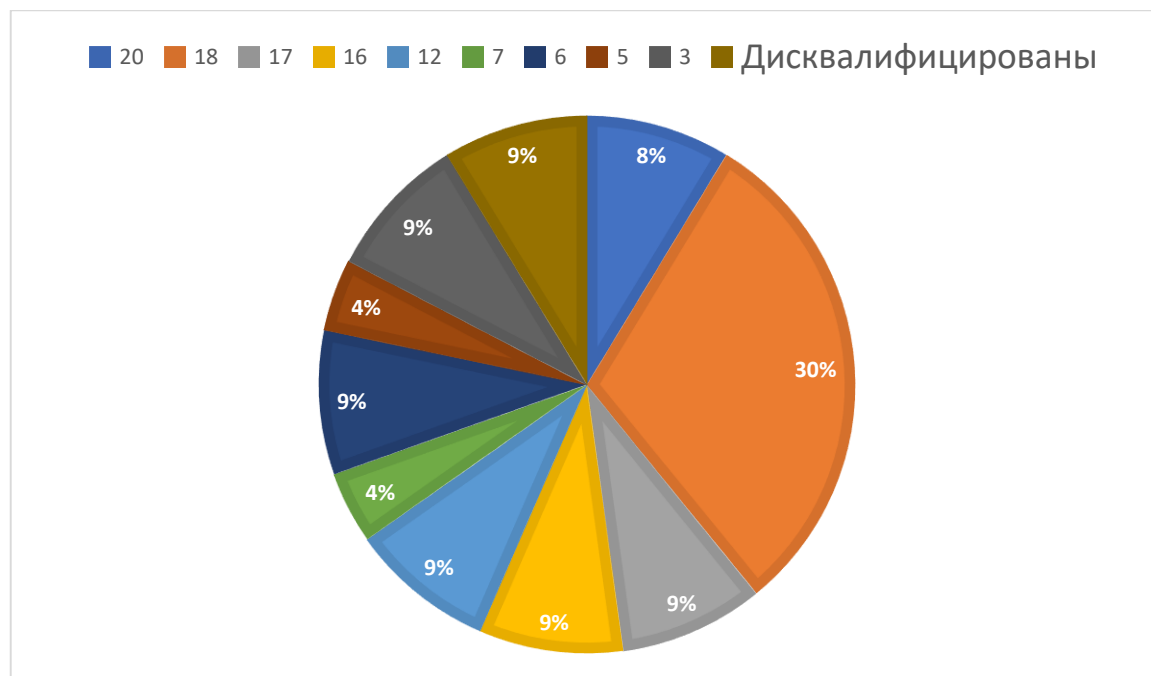
	Имя, фамилия	Баллы	Статус
1	Дегтярев Максим	20	Победитель
2	Финогенов Александр	20	Победитель
3	Бернадский Борис	18	Призер II
4	Дементьев Дмитрий	18	Призер II
5	Карасев Петр	18	Призер II
6	Корнев Дмитрий	18	Призер II
7	Курсаков Андрей	18	Призер II
8	Михайлова Любовь	18	Призер II
9	Пак Софья	18	Призер II
10	Поляков Андрей	17	Призер III
11	Толмачёва Девора	17	Призер III
12	Ильюк Мария	16	Призер III
13	Музыченко Кристина	16	Призер III
14	Азова Мария	12	Призер III
15	Косорукова Диана	12	Призер III
16	Пискунов Елисей	7	Участник
17	Карпенко Амина	6	Участник
18	Савельева Вера	6	Участник
19	Мурзаков Никита	5	Участник
20	Петричко Татьяна	3	Участник
21	Тарасова Дарья	3	Участник
22	Комков Никита	-	Дисквалифицирован
23	Романчук Юрий	-	Дисквалифицирован

Критерии определения призеров и победителей игры «Вперёд!»:

Победитель – 20 баллов

Призер II – 18 баллов

Призер III – 12-17 баллов



В игре приняло участие 23 человека (11 девочек и 12 мальчиков), из которых двое (2 мальчика) были дисквалифицированы за попытку накрутки баллов. Среди 9ти человек, решивших 90% и более задач, 7 мальчиков (78%) и 2 девочки (22%). Так как соотношение мальчиков и девочек примерно 1:1, то можно сделать вывод, что с решением логических задач в бом классе мальчики в среднем справляются лучше. Всего призовых мест было 15. Среди них 8 мальчиков и 7 девочек, то есть соотношение примерно 1:1. Средний балл 13,6.

В ходе проведения были выявлены следующие недочеты:

1. Участники воспользовались возможностью несколько раз вводить ответ к задаче. За неправильно введенный ответ снимался 1 балл. За решение сложной задачи полагалось 4 балла. Таким образом, некоторым удавалось «угадать» правильный ответ, почти не теряя баллов. Такие участники были дисквалифицированы.
2. Если задача решена верно, то при повторном нажатии кнопки «Сохранить ответ» участнику по-новому начислялись баллы. Аналогично с неверно введенным ответом – баллы повторно снимались.

Недочеты были исправлены.

5. Заключение

Создана методика проведения математической игры «Вперед!». Составлены задания для математических игр в 5-7 классах с учетом теоретической базы предполагаемых участников. Разработано и апробировано приложение для проведения математических игр. С учетом результатов практической части недочеты в работе приложения были исправлены. Приложение содержит необходимый для мероприятия функционал, но требует отладки. Выявлены преимущества созданной методики:

- В отличие от классического формата проведения, при некоторых доработках формат с использованием приложения позволит проводить мероприятия и в условиях карантина.
- Благодаря автоматической проверке ответов и подсчету баллов, значительно сокращается время на подведение итогов.
- Методика применима для мероприятий разного характера: от контрольных до математических игр. Приложение может быть легко модифицировано. Кроме изменения списка задач, есть возможность полностью изменить конфигурацию карты.

Список использованных источников и литературы :

1. Григорьева Г. И. Предметная неделя математики в школе. М: Глобус, 2008.
2. Пусев В. А. Внеклассная работа по математике. М: Просвещение 1977.
3. Терентьева Е. С., Кабанова С. Н., Фомичёва И. Б. «Математический бой» как одно из средств повышения эффективности обучения // Молодой ученый. — 2014. — №21. — С. 692-694. — URL <https://moluch.ru/archive/80/14459/> (дата обращения: 14.01.2018).
4. <https://nsportal.ru/shkola/vneklassnaya-rabota/library/2015/11/16/matematicheskiy-boy>
5. <https://infourok.ru/prezentaciya-proekta-po-matematike-matematicheskiy-boy-1123944.html>
6. <https://nsportal.ru/shkola/algebra/library/2012/06/10/matematicheskiy-boy-v-6-7-klasakh>
7. <https://.ru/files/tvorchieskii-proiekt-po-matiematikie-matiematika-i.html>
8. <https://moluch.ru/archive/80/14459/>
9. <http://gendocs.ru/v3919/реферат-математические-игры-и-головоломки>
10. <https://e-koncept.ru/2014/14013.htm>