ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГОУ ВПО БУРЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЦЕНТР ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
ЛАБОРАТОРИЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

О.Н. Перелыгина

ВНЕКЛАССНАЯ РАБОТА ПО МАТЕМАТИКЕ

Улан-Удэ
2007-01-15

Рецензенты

В.В.Убодоев

к.ф.-м.н., доц.
С.Ц.Нимбуева

к.п.н., директор Бурятского Республиканского педагогического колледжа

Учителю математики в своей практической деятельности приходится выполнять различные виды деятельности, среди которых центральное место принадлежит деятельности, направленной на развитие математических способностей и привития интереса к математике.

Дополнительными возможностями для осуществления такой деятельности являются различные внеклассные формы занятий по математике.

Задачами курса «Внеклассная работа по математике»:

- ознакомить студентов с организационными формами внеклассной работы по математике;
- развивать умения выполнять различные виды планирования;
- развивать умения организовывать игровую деятельность учащихся при изучении математики.

Изучение курса начинаются перед педагогической практикой в осеннем семестре 4 курса. В сентябре студенты составляют план кружковой работы учащихся . В октябре- разрабатывают планы-конспекты кружковых занятий (5-6 занятий), в ноябре- разрабатывают игры «Математические тяжеловесы », «Математическая регата». В декабре – выполняют разработку игры «Математическая викторина», собирают и анализируют материал по темам «Старинные математические задачи», «Софизмы», «Занимательные задачи».

Введение

Дополнительные возможности для развития способностей учащихся и привития им интереса к математике и её приложениям предоставляют различные внеклассные формы занятий по математике. Они могут быть нацелены на развитие определенных сторон мышления и черт характера учащихся, иногда не преследуя в качестве основной цели расширение или углубление фактических знаний по математике. Такое расширение происходит как бы само собой, как результат возникшего интереса к предмету, воспитанной в ходе занятий настойчивости и как следствие обнаружившейся легкости математики.

Внеклассная работа по математике призвана решать две основные задачи:

1. Повысить уровень математического мышления, углубить теоретические знания и развить практические навыки учащихся, проявивших математические способности;
2. Способствовать возникновению интереса у большинства учеников.

Решение первой задачи преследует цель удовлетворить запросы и потребности учащихся, проявляющих повышенный интерес к математике, решение второй должно обеспечить создание дополнительных условий для возникновения и развития интереса к математике у оставшегося большинства.

Правильно поставленная и систематически проводимая внеклассная работа укрепляет математические знания учащихся, приобретенные ими на уроках, расширяет математический кругозор детей, позволяет более глубоко ознакомить их с историческим развитием отдельных математических идей.

§1. Организационные формы внеклассной работы по математике

Внеклассная работа зарождается на уроках математики. Это решение задач повышенной трудности. Часть этих задач может быть решена в классе и при всех учащихся, хотя не надо требовать, чтобы их умел решать каждый. Другая часть таких задач связывает содержание и формы классных и внеклассных занятий. Формы проведения внеклассных занятий должны быть разнообразными, выбираться с учетом возрастных особенностей учащихся, должны бать рассчитаны на различные категории учащихся: на интересующихся математикой и одаренных учащихся и на учащихся, не проявивших ещё интереса к предмету. Они должны во многом отличаться от форм проведения уроков. При организации внеклассных занятий важно не только серьёзно задумываться над их содержанием, но обязательно - над методикой их проведения, формой. Её основные формы: кружковые занятия, конкурсы, решения задач, вечера, добровольные зачеты, турниры, олимпиады и т.п.

Проведение кружковых занятий в значительной степени близко к урокам. Сходство классных и внеклассных занятий определяется организационной формой коллективной учебной работы, когда учитель ведет занятие с группой учащихся, проводит необходимые пояснения, спрашивает учащихся. При этом целесообразно учащимся предоставлять собственные суждения по обсуждаемому вопросу.

Надо учесть, что иногда «неправильные» рассуждения и их опровержения, тренировка в «разговоре» на математические темы дает учащимся больше пользы, чем сообщение учителем готовых решений. Это необходимо для развития у учащихся собственной инициативы, личного подхода к решению данной задачи. Важно чаще практиковать различные способы решения задачи, не стремиться навязывать свое решение. Лучше решить одну задачу двумя-тремя способами, чем одним способом три задачи. Вместе с тем учителю необходимо следить за тем, чтобы тематика кружковых занятий была разнообразной. Темп проведения кружковых занятий должен постепенно возрастать. Ценность содержания внеклассной работы определяется разнообразием тематики и методов решения задач, новизной по отношению к содержанию урока математики в классе. Школьников обязательно надо учить ориентироваться в незнакомых ситуациях и областях, решать задачу на незнакомую фабулу, с непривычным для них математическим содержанием.

В работе математического кружка большое значение имеет занимательность материала и систематичность его изложения. Занимательность повышает интерес к предмету и способствует осмыслению важной идеи: математика окружает нас, она везде. Систематичность изложения материала может быть направлена на общее умственное развитие учащихся.

Нецелесообразно на кружковых занятиях по математике проводить систематическое повторение пройденных вопросов, так как сообщение учащимся математических фактов, подлежащих обязательному усвоению, не является основной задачей внеклассной работы.

Каждая из форм внеклассной работы обладает своими особенно ценными качествами. Математические соревнования привлекательны тем, что участвовать в них стремятся почти все ученики. Это учитель может использовать как для повышения интереса к математике, так и для организации коллективной умственной деятельности учеников. Что особенно существенно, поскольку в изучении математики потребность в объединении усилий нескольких равноправных участников встречается нечасто. При проведении соревнований участники разбиваются на команды, ведущие борьбу за скорейшее и более качественное выполнение задания.

§2. Игры и игровые формы занятий во внеклассной работе по математике.

Формирование личности школьника происходит в различных видах деятельности: учебной, трудовой, общественной, игровой. Каждая из них имеет свои особенности и возможности, причем на различных этапах обучения, для различных возрастов разные.

Виды деятельности необходимо рассматривать во взаимосвязи, взаимозависимости и взаимодополняемости. Это правомерно и для игровой деятельности, особенно если речь идет о воспитании и обучении детей, для которых игровая деятельность является ещё и потребностью.

Использование потребностей детей к игре порождает особый вид игр – дидактической игры и особую форму занятий – игровую форму. Под дидактической игрой понимается игра, используемая в целях обучения и воспитания. Под игровым занятием понимается занятие, пронизанное элементами игры или содержащее игровую ситуацию.

Учителю следует различать игру, дидактическую игру и игровую форму занятий, хотя это деление условно.

Игра есть осмысленная деятельность, мотив которой лежит в самой деятельности. Участие в ней определяется желанием.

Дидактическая игра отличается тем, что участие в ней обязательно и определяется требованием учителя. Эффективность дидактических игр состоит в том, что они рассчитаны на широкий диапазон мотивов. Игровое занятие может включать одну или несколько связанных между собой дидактических игр. Игровое занятие тоже является обязательным. Мотив деятельности может определяться для ученика и игровыми моментами, и сюжетом, и правилами.

Дидактические игры и игровые занятия, разработанные с учетом особенностей игр подростков, особенностей предмета и конкретных условий отличаются эмоциональностью, у школьников они вызывают умственное напряжение, обостряют интеллектуальные процессы.

Особенности внеклассной работы по математике.

Основные характерные особенности внеклассной работы: некоторая произвольность выбора тематики занятий; разнообразие форм работы с учащимися; занимательность; выделение сравнительно небольшого учебного времени на одну и ту же тему. Внеклассная работа с учениками 5-7 классов имеет свои дополнительные особенности. Это недостаточно развитый, не сформировавшийся и ещё неустойчивый интерес к математике. Поэтому необходимо приложить усилия для того, чтобы интерес начал формироваться. Надо учитывать, что разнообразие математических теорий и их приложений требуют способностей разного характера. Чтобы обнаружить, какие именно способности могут развиться у ученика, ему полезно принять участие в самой разнообразной математической деятельности. Невозможно не учитывать такие особенности школьников 5-7 классов как обязательность, исполнительность. Поэтому к внеклассным занятиям по математике учащихся надо привлекать, не дожидаясь у них собственной инициативы. В доброжелательности учителя, умении удивляться даже незначительным сдвигам в работе учеников, в поощрении проявляется педагогическое мастерство, степень влияния учителя на формирование и развитие интереса к математике. В проведении внеклассной работы необходимо опираться на стремление учеников 5-7 классов с большим удовольствием выполнять кропотливые расчеты и выкладки. В этом возрасте мало развит «критицизм», присущий более взрослым учащимся, но очень популярны искренняя критика товарищей, нетерпимость к списыванию, ученики очень любят посильные индивидуальные поручения – подготовить доклад, сообщение, любят сказки, различные интересные весёлые истории. Характерным для подростков является то, что игровой мотив одинаково действен для всех категорий учащихся как сильных и средних, так и слабых. Интересно при этом, что у учащихся более сильных большим уважением пользуются индивидуальные игры – соревнования на личное первенство, в которых они могут показать свои умственные способности, проверить свои волевые качества. Средние и особенно слабые учащиеся охотнее участвуют в коллективных играх, в которых они совместно с другими могут добиться победы, испытать радость успеха. Влияние игровых ситуаций на учебную деятельность снижается к концу 8 класса. Остаются эффективными игры с правилами – соревнования, конкурсы, турниры. Наибольший интерес для учащихся 8 класса представляют игры – соревнования на личное первенство или первенство всего класса. Большой интерес у старших подростков вызывают игры с четко поставленными учебно-познавательными целями.

Требования к дидактическим играм и игровым формам занятий.

Внеклассная работа по математике должна быть массовой, познавательной, активной, творческой относительно деятельности учащихся. Игры и игровые формы должны включаться во внеклассную работу по математике не для того, чтобы развлечь учащихся, а чтобы возбудить у них стремление к преодолению трудностей.

Дидактическая игра, игровое занятие должны разрабатываться так, чтобы к учащимся были предъявлены определённые требования в отношении знаний. Игра должна носить познавательный характер. Чтобы играть – надо знать.

Правила игр, игровые ситуации должны быть действенными, то есть задания надо составлять с учетом интересов учащихся, их знаний. Для младших подростков интересны игры с включением ролей, сюжета соревновательного характера.

Правила и организация игр должны разрабатываться с учетом индивидуальных особенностей учащихся. Для каждой категории учащихся надо создать условия для проявления самостоятельности, инициативы, смекалки.

Каждый ученик должен испытать радость успеха, состояние уверенности в себя, в свои возможности.

Дидактические игры и игровые ситуации должны быть разнообразными и разрабатываться с учетом особенностей математики. Все игры должны составлять систему, в которой необходимы обучающие и контролирующие игры (по назначению), групповые и индивидуальные (по массовости), подвижные и тихие (по реакции), «скоростные» и «качественные» (по темпу), одиночные и универсальные.

Практика показывает, что недостаточно проводить эпизодические мероприятия по внеклассной работе, а необходима продуманная планомерная система всей внеклассной работы по математике.

§3. Планирование кружковой работы по математике.

Основной формой внеклассной работы по математике являются математические кружки. В 5, 6 классах планируется проводить по два занятия в месяц на определённую тему.

Ориентировочный план внеклассной работы математического кружка в 5 – 6 классах.

Месяц	Неделя	***Тематика занятий кружка***
	5 класс	
Сентябрь	2; 4	Великаны и карлики в мире чисел. (Литцман В. Великаны и карлики в мире чисел. Перельман Я.И. Занимательная арифметика. Чесноков А.С. и др. Внеклассная работа по математике в 4 - 5 классах.)
Октябрь	2; 4	Как считали на Руси и как писали цифры. (Глейзер Г.И. История математики в школе. 4 – 6 классы. Детская энциклопедия т.2, т.3. Зубелевич Г.И. Занятия математического кружка в 4 классе.)
Ноябрь	2; 4	Геометрические головоломки со спичками. (Игнатьев Е.И. В царстве смекалки. Кордемский Б.А. Математическая смекалка.)
Декабрь	2; 4	Решение задач из журнала «Квант».
Январь	2; 4	Решение логических задач. (Балк М.Б., Балк Г.Д. Математика после уроков. Труднев В.П. Считай, смекай, отгадывай.)
Февраль	2; 4	По тематике математической недели. Математические игры и развлечения. (Дышинский Е.А. Игротека математического кружка. Шустеф Ф.М. Материал для внеклассной работы по математике.)
Март	2; 4	Занимательные квадраты. (Еленьский Щ. По следам Пифагора. Котов А.Я. Вечера занимательной арифметики.)
Апрель	2; 4	Старинные меры и метрическая система. (Петрова Ф.Г. Математические вечера.)
Май	2	Расшифровка записей. (Чесноков А.С. и др. Внеклассная работа по математике в 4 – 5 классах Перельман Я.И. Живая математика,))
	6 класс	
Сентябрь	2	Загадки и диковинки в мире чисел (Нагибин Ф.Ф. Математическая шкатулка. Игнатьев Е.И. В царстве смекалки.)
	4	Что такое координаты и для чего они служат. (Детская энциклопедия. Т.2, т.3.)
Октябрь	2	Решение задач из журнала «Квант».
	4	Использование графов при решении логических задач. (Зубелевич Г.И. Занятия математического кружка в 4 классе.
		Чесноков А.С. и др. Внеклассная работа по математике в 4 – 5 классах.)
Ноябрь	2	Одним росчерком. (Перельман Я.И. Занимательная арифметика. Перельман Я.И. Живая математика. Балк М.Б., Балк Г.Д. Математика после уроков.)
	4	История развития арифметических и алгебраических терминов и символов. (Минковский В.Л. За страницами учебника математики. Глейзер Г.И. История математики в школе. 4 – 6 классы.)
Декабрь	2	Задачи на разрезание и перекраивание. (Кордемский Б.А. Математическая смекалка.

		Дышинский Е.А. Игротека математического кружка.)
Январь	4	Из истории возникновения дробей. (Глейзер Г.И. История математики в школе. 4 – 6 классы. Зубелевич Г.И, Занятия математического кружка в 4 классе.)
Февраль	2	По тематике математической недели.
	4	Л.Ф. Магницкий и его «Арифметика». (Шустеф Ф.М. Материал для внеклассной работы по математике. Денисов А.П. Леонтий Филиппович Магницкий.)
Март	2	Арифметические ребусы. (Зубелевич Г.И. Занятия математического кружка в 4 классе. Подашов А.П. Вопросы внеклассной работы по математике.)
Апрель	2; 4	Система счисления. (Чесноков А.С. Внеклассная работа по математике в 4 – 5 классе. Балк М.Б., Балк Г.Д. Математика после уроков.)
Май	2	От абака к счетной машине. (Детская энциклопедия. Т.2, т.3. Еланьский Щ. По следам Пифагора.)
	4	Геометрия на каждом шагу. (Кордемский Б.А. Математическая смекалка. Нагибин Ф.Ф. Математическая шкатулка.)

Следует учитывать, что предложенный план ориентировочный, примерный.

Можно предложить разработку занятия математического кружка в 5 классе.

Тема: Расшифровка записей.

Цели: развивать интерес к математике, развивать логическое мышление, умение применять алгоритм действий, понимать зависимость между компонентами.

Оборудование: плакат по теме «Поиск закономерностей», шифровка.

План занятия.

1. *Рассказ учителя о криптографии.*

Учителю необходимо рассказать о пользовании тайнописью. Чтобы научиться тайнописи, надо уметь применять особые способы письма, зашифровывать свои записи. Можно научиться зашифровке записей с помощью решетки. Решетки могут быть квадратными или прямоугольными. Нарисуем квадрат со стороной 8 клеток. Вырежем окошки так, как показано на рисунке (рис. 1). Зашифруем с помощью этой шифровки следующую запись «Собрание делегатов района отмените. Полиция кем-то предупреждена. Антон.».

С этой целью наложим квадратную решетку на чистый лист бумаги и вписывая в каждое окошко по одной букве, запишем первые 25 букв текста. Затем, повернув квадратную решетку на 90^0 по часовой стрелке, продолжим таким же образом записывать текст. Если останутся свободные клетки, то их можно заполнить либо словом, либо любыми буквами. Получим текст в зашифрованном виде (рис. 2).

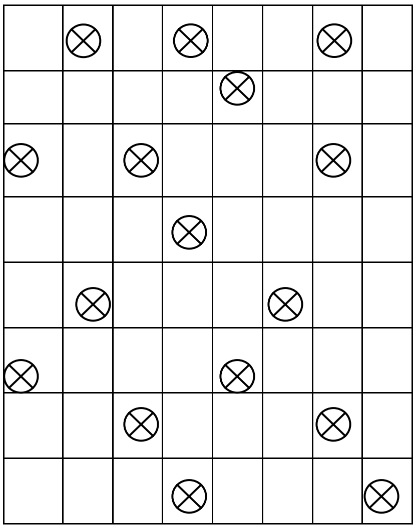


Рис. 1.

о	с	в	о	л	р	б	п
р	и	е	а	р	ц	ж	й
а	о	н	и	д	н	и	я
о	е	к	е	о	н	е	т
а	д	м	а	м	е	е	н
л	т	т	н	е	о	о	п
н	и	г	р	а	т	а	е
п	е	б	т	д	в	у	о

Рис. 2.

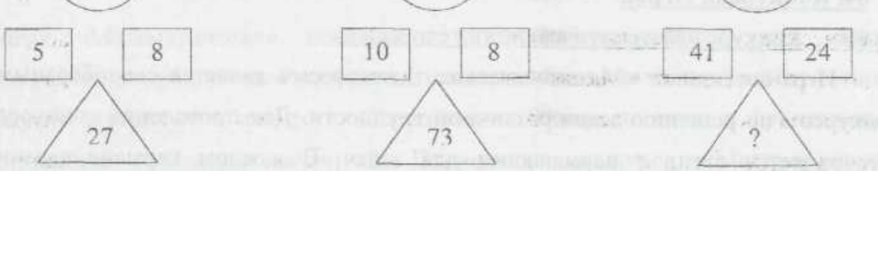
Как видно из рисунка 2, полученную запись, не зная секрета, прочитать очень трудно. Чтобы прочитать её, надо знать расположение окошек в квадратной решетке. Квадратную решетку нетрудно изготовить самому, размеры квадрата можно брать другие 10×10, 8×8, 16×16 и т.д. При изготовлении собственной решетки надо уметь находить соответственные клетки квадрата при его поворотах на 90^{o}. Другие клетки решетки, кроме уже вырезанных не могут служить окошками. Так как квадрат поворачивается 4 раза, то: а) для квадрата со стороной 10 клеток надо вырезать $10\times10 : 4 = 25$ клеток; б) для квадрата со стороной в 8 клеток надо вырезать $8\times8 : 4 = 16$ клеток; для квадрата со стороной в 16 клеток надо вырезать $16\times16 : 4 = 64$ клетки.

Задание школьникам. Изготовьте решетку из квадрата со стороной в 10 клеток и зашифруйте предложение «Природа говорит языком математики: буквы этого языка – круги, треугольники и иные математические фигуры.» (Г. Галилей). На занятии раздаются квадратные решетки и учащиеся с помощью решетки зашифровывают послания друг другу, обмениваются посланиями и расшифровывают их.

2. *Упражнения по теме «Поиск закономерностей».*

Упражнения на данную тему призваны развить у учащихся наблюдательность, интуицию, смекалку, потребность увидеть весь заложенный в упражнении смысл, увидеть закономерность. Эти упражнения не сразу даются ученикам и не всем с одинаковым успехом. Они способствуют развитию трудолюбия, упорства в достижении конкретной цели. В процессе выполнения прелагаемых упражнений эмоциональное напряжение у учащихся может меняться – наряду с возникшей досадой от ряда неудачных проб появляются радость от успехов, уверенность в своих силах. Эти свойства характера важно воспитывать на ранней ступени обучения и развивать в дальнейшем, так как они являются первыми ростками творческой исследовательской работы и ведут к развитию интереса к предмету. Эти упражнения, в контексте данного занятия, снимают усталость, дают возможность переключить внимание на другую работу.

Вывешивается плакат «Поиск закономерности»



Найдите правило нахождения числа, помещенного в треугольник.

Ответ: $41 \times 24 - 31 = 953$, затем дается второе задание:

84	19	16		53	11	21		41		37

Найдите правило нахождения числа, помещенного в среднюю клетку.

Заполните свободную клетку.

Ответ: Чтобы получить число, находящееся в средней клетке, надо к сумме цифр числа левой клетки прибавить сумму цифр числа правой клетки:

12 + 7 = 19; 8 + 3 = 11.

Отсюда искомое число равно 15, так как 5 + 10 = 15.

Третье задание: найдите правило составления последовательности чисел и вставьте вместо звездочки пропущенное число: 5; 14; 41; 122; *; 1094.

Ответ: Первое число 5. Для получения каждого последующего числа надо предыдущее число умножить на 3 и из полученного произведения вычесть 1. Вместо звездочки надо поставить число 365.

3. *Игра в «бум».*

Учащиеся по очереди говорят числа в порядке их счета: 1, 2, 3, 4, 5 и т.д. Вместо чисел, делящихся нацело на 7 или чисел, оканчивающихся цифрой 7, следует говорить слово «бум». Если кто-нибудь из играющих ошибся в счете или не сказал вместо положенных чисел слово «бум», то игра останавливается, провинившийся игрок выбывает, и игра начинается сначала. Первым начинает игрок, идущий вслед за тем, кто ошибся. Игра продолжается до тех пор, пока не останется один человек. Он становится победителем.

4. *Итог занятия.*

Учитель подводит итог, спрашивая учеников: «Что запомнилось сегодня на занятии? Что понравилось?», напоминает о домашнем задании.

§4. Конкурсы. Игры.

4.1. Конкурс «Математические тяжеловесы».

Игра-состязание «Математические тяжеловесы» является своеобразным конкурсом по решению задач различной трудности. Для проведения конкурса изготовляется стенд с кармашками для задач. В каждом кармане задачи одинаковой трудности, на карманах указан вес задачи «30 кг», «40 кг», «50 кг», «60 кг», «70 кг», «80 кг», «100 кг». Сложность задач оценивается в килограммах.

Назначаются судьи игры. В начале игры все учащиеся цепочкой подходят к стенду и берут по одной карточке по желанию. «Вес» взятой задачи сообщается судье. Участники садятся за парты и приступают к решению. Ученик, решивший задачу, объясняет решение. Если ученик правильно решил задачу, судья говорит «Вес взят! Увеличивает вес по желанию». Ученик выбирает задачу большего веса. Если задача не решается или решена с ошибками, то предлагается сменить задачу, то есть решить задачу того же «веса» - сделать вторую (последнюю) попытку. Если и после второй попытки ученик не решил задачу, то он выбывает из игры. Нельзя брать задачи «меньшего» веса, чем первоначальный. Это правило предостерегает учащихся от излишней самоуверенности, направляет их на последовательное решение всех задач, без спешки, с большой ответственностью. Конкурс проводится в течение 30-45 минут. Победителем считается тот, кто «возьмет» больший вес.

Судьям надо заранее заготовить лист учета. При взятии карточки судья записывает фамилию ученика и ставит минус в столбце данного веса для первой попытки. Если задача решена, то минус превращается в плюс. Это способствует четкой организации игры.

Лист учета

№	ФИО	Вес																Итого
		30кг		40кг		50кг		60кг		70кг		80кг		90кг		100кг		
		Попытки																
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	
1.	Иванов Коля			-	+	+		+		-	+	-	-					220кг
2.	Борисов Саша					+		+		+		+		-	-			260кг

Игру «Математические тяжеловесы» полезно использовать как форму закрепления пройденного материала, проверки усвоения темы. Занятие в таком случае строится по плану: 1. «Разминка» - беседа по теме с фронтальным решением ключевых задач; 2. Проведение конкурса «Математические тяжеловесы». При проведении «разминки» можно назначить «тренера», помогающего решить задачи.

Большой интерес вызывают тематические «тяжеловесы», например, по темам: «Среди больших чисел», «В мире арифметических ребусов», «В мире животных».

Конкурс «Математические тяжеловесы» ценен тем, что заданиями могут быть задачи на доказательство, построение, задачи и вопросы, требующие развернутого объяснения.

4.2. Математическое лото.

Правила игры те же, что и в обычном лото. Вместо бочонков используются карточки, на которых записаны задания в виде вопросов или примеров. Каждый участник игры получает карту с ответами. Ведущий берет пачку карточек-заданий, перемешивая их и читает по порядку задания, показывая карточку всем играющим. Игроки выполняют задания и находят ответ у себя на карте. Закрывают ответ фишками. Выигрывает тот, кто первым закроет ряд или всю карту. Проверка правильности закрытия фишками обязательна. Перед началом игры полезно провести разминку, вспомнить формулы, правила, теоремы.

Математическое лото целесообразно использовать при проверке вычислительных навыков учащихся при изучении таких тем как «Десятичные дроби», «Приведение подобных слагаемых» и др.

4.3. Веселый счет.

К двум одинаковым таблицам вызываются двое учеников. По команде учителя они начинают вслух считать от 1 до 24, показывая указкой называемое число. Закончивший первым – победитель. Числа можно закрашивать разными цветами, можно их записать разными по размеру.

14	**8**	**12**	4	10	23
15	1	3	17	21	7
19	6	9	**11**	**24**	***2***
16	*22*	**13**	**20**	***5***	18

24	1	8	9
3	7	12	10
16	19	14	23
5	21	6	4
22	11	18	15
13	2	17	20

Эта игра воспитывает наблюдательность, учит концентрировать внимание, служит разрядкой при напряженной утомительной умственной работе.

4.4. Математическая регата.

Путешествие на «волшебных» фрегатах. Каждая команда – волшебный фрегат. Фрегат – получает судовой журнал, где указан путь следования и куда будут заноситься итоги конкурса. Команды выбирают капитана, юнгу, придумывают название, девиз, эмблему своего фрегата. Организаторы путешествия готовят задания, записи песен с морской тематикой, значки «Готов к отплытию», «За отличные мореходные качества», «Отличник координатной подготовки» и др.

Путь следования фрегатов по следующему маршруту:

1. Бухта «А».
2. Пролив Координатный.
3. Бамбуковый остров.
4. Море ошибок.
5. Остров Круг.
6. Порт Прощальный – причальный.

В игре принимают участие два рыбака с Бамбукового острова и король Пи. Остановимся подробнее на каждом пункте следования.

Бухта «А» (алгебра, арифметика). В этой бухте будет проводиться конкурс «Прочитай, что написано».

Каждая команда-фрегат получает задания. Ключ к расшифровке: записать буквы в порядке возрастания ответа, которому они соответствуют. Первый фрегат получает такое задание:

1. $\frac{1\cdot 2\cdot 3\cdot 4\cdot 5\cdot 6\cdot 7}{2\cdot 4\cdot 6} : (1\cdot 3\cdot 4)$ - К
2. $\frac{60}{5}-\frac{60}{12}-\frac{60}{15}$ - Д
3. XXXII – XXVIII - А
4. (55+94+55+16) : 2 : 10 - Ы
5. $(2\cdot 4\cdot 6\cdot 8):(2\cdot 2\cdot 2\cdot 2\cdot 2\cdot 2\cdot 2\cdot 3)$ - О
6. 11111- (444444:44+125125:125) - Н
7. 360:60:6:6 - Ь
8. IV + VI - Ц
9. $\frac{1000}{8}+\frac{1000}{125}-125$ - О

10. $\frac{1001}{7\cdot 11\cdot 13}+1$ - Т

11. (27+31+8) : 6 – 6 - Т

Ответ: «Отдать концы».

У второго фрегата задание:

1. $\frac{28x(19-15)+2x(19-15)}{4}=270$ x = О
2. $3x(15-8)+4x(12-6)=270$ x = Л
3. $\frac{3x+3x+3x}{3x}=3x$ x = С
4. $\frac{5x+5x+5x+5x+5x}{5}=20$ x = С
5. $5x(18\text{-}17) + 7x(18\text{-}17) = 84$ x = И
6. $6x(15\text{-}2) + 5x(15\text{-}12) + x(15\text{-}2) = 650$ x = Т
7. $\frac{5x-9}{2}=\frac{1}{2}$ x = Ч
8. $\frac{x+5+x+5+x+5}{x+5}=x-5$ x = В
9. $\frac{2x+2x+2x}{2}=9$ x = А
10. $7\cdot 13\cdot x=1001$ x = О
11. $0{,}2x + 0{,}02x = 2{,}2$ x = Г

Ответ: «Счастливого»

Третий фрегат получил задание:

1. 11111-(555555:55 +373373:373) - В
2. $256\cdot 15-255\cdot 22-256\cdot 5=255\cdot 12$ - И
3. $\frac{10^2+11^2+12^2}{365}$ - П
4. $\frac{35^2-30^2}{65}$ - Ш
5. $(123-98)\cdot 42-22\cdot(123-98)-123\cdot 4$ - Т
6. $12\cdot 15\cdot 11\cdot x=4\cdot 45\cdot 11\cdot 11$ x = Я
7. $3x\cdot 5+5x+3=6\cdot 5+5\cdot 6$ x = У
8. $12x(18-12)-3x(18-12)=6\cdot 63$ x = С
9. $x+\frac{x}{3}=1+3$ x = Т
10. $x\text{-}2+10(x\text{-}2) = 44$ x = Е
11. $100(2x\text{-}5)+10(2x\text{-}5)+2x\text{-}5 = 333$ x = Е

Ответ: «Путешествия».

В судовой журнал каждого фрегата заносятся итоги конкурса «Прочитай, что написано». В зависимости от быстроты и рациональности решения заданий выдаются значки «Готов к отплытию».

Пролив Координатный.

Конкурс художников «Животные на плоскости». По данным координатам точек на плоскости выполнить рисунок, соединив точки последовательно:

Задание первому фрегату: (-9; 7), (-7; 8), (-6; 10), (-3; 10), (-1; 7), (2; 4), (8; 1), (15; -2), (13; -4), (6; 0), (4; -1), (3; -1), (1; -7), (1; -6), (2; -1), (0; -1), (-2; -7), (-4; -7), (-2; -6), (-1; -1), (-5; 2), (-6; 5), (-7; 6), (-9; 7). Глаз (-5; 8).

Задание второму фрегату: (1; 7), (0; 10), (-1; 11), (-2; 10), (0; 7), (-2; 5), (-7; 3), (-8; 0), (-9; 1), (-9; 0), (-7; -2),(-2; -2), (-3; -1), (-4; -1), (-1; 3), (0; -2), (1; -2), (0; 0), (0; 3), (1; 4), (2; 4), (3; 5), (2; 6), (1; 9), (0; 10). Глаз (1; 6).

Задание третьему фрегату: (-1; 4), (5; 2), (5; -1), (4; -1), (4; 1), (3; 1), (3; -5), (2; -5), (2; -2), (1; -2), (1; -1), (-2; -1), (-2; -2), (-3; -2), (-3; -5), (-4; -5), (-4; 0), (-6; 0), (-6; 4), (-8; 3), (-8; 5), (-5; 6), (-5; 7), (-4; 7), (-4; 2), (-1; 4).

Победителям на этом этапе вручаются значки «Отличник координатной подготовки». Проводится беседа о методе координат.

Бамбуковый остров. На острове рассказывается легенда о сторонах прямоугольного треугольника, об истории доказательства теоремы Пифагора, читается стихотворение И. Дырченко «Теорема Пифагора».

Если дан нам треугольник
И притом с прямым углом,
То квадрат гипотенузы
Мы всегда легко найдем:
Катеты в квадрат возводим,
Сумму степеней находим –
И таким простым путем
К результату мы придем.

На Бамбуковом острове проводится конкурс по доказательству теоремы Пифагора.

Море ошибок.

Чтобы переплыть Море ошибок надо разобрать некоторые софизмы. «Софизм» - слово греческого происхождения и в переводе означает головоломку, хитрую выдумку. Математические софизмы являются примерами таких ошибок в математических рассуждениях, когда при очевидной неправильности результата ошибка, приводящая к нему, хорошо замаскирована. В истории математики софизмы играли существенную роль, они способствовали более глубокому уяснению понятий и методов математики.

Найдите ошибки в следующем рассуждении:

«Четырежды четыре – двадцать пять».

16:16 = 25:25,

16(1:1) = 25(1:1),

$4 \cdot 4 = 25$. (Ошибка заключается в том, что распределительный закон умножения автоматически переносится на деление, что неверно.)

Найдите ошибку в «доказательстве»: С рублей = 10000 С копеек.

С руб = 100С коп.,

1 руб = 100 коп. Всякие два равенства можно почленно перемножать, получим новое равенство: С руб = 10000 С коп.

(Умножать С рублей на 1 рубль нельзя, так как «квадратных рублей» и «квадратных копеек» не существует).

В море ошибок проводится конкурс «Отыщи ошибку». Учитель не смог проверить работы своих учеников и обратился к вам, волшебные фрегаты.

Среди решений данных задач найдите ошибки.

Работа для первого фрегата:

1. $\left(a-\frac{1}{2}\right)^2 = a^2 - a + \frac{1}{4}.$
2. $286 \cdot 35 = 9213$.
3. $\sqrt{(\sqrt{5}-3)^2} = \sqrt{5} - 3$.
4. $15{,}2 - 7{,}52 \approx 7{,}7$
5. $\sqrt{2536} = 56$.
6. $(2+y)^2 = 4+2y+y^2$

Работа для второго фрегата: 1. $(a\text{-}3)^2 = a^2\text{-}6a\text{+}9$.

2. $\sqrt{4925} = 75$.

3. $\sqrt{(3-\sqrt{10})^2} = 3-\sqrt{10}.$

4. $\left(\frac{1}{4}+в\right)^2 = \frac{1}{2}в + в^2 + \frac{1}{8}.$

5. $825 \cdot 34 = 27323.$

6. $23{,}2 - 5{,}83 \approx 17{,}4$.

Работа для третьего фрегата: 1. $\left(3в+\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{1}{9} + 9в^2 + в.$

2. $\sqrt{8136} = 96$.

3. $28{,}3 - 8{,}81 \approx 19{,}5.$

4. $(3-x)^2 = x^2 + 9 - 6x.$

5. $\sqrt{(\sqrt{8}-3)^2} = \sqrt{8} - 3.$

6. $335 \cdot 82 = 24638.$

Подводятся итоги конкурса и победителям вручаются значки «За отличные мореходные качества».

Остров Круг.

По прибытию на остров Круг король Пи рассказывает о проблеме, связанной со спрямлением окружности и проводит конкурс капитанов. Первый конкурс «Проверка памяти». Капитаны в течение одной минуты рассматривают запись числа Пи, содержащую 30 верных десятичных знаков. Затем число закрывают. Требуется восстановить это число.

Второй конкурс «Проверка математических способностей».

Король Пи: «Представьте себе маленький шарик – горошину, которая опоясана ниточкой по экватору. Снимем эту ниточку с горошины, выпрямим её и удлиним другой ниткой ровно на 1м. Далее уложим эту удлиненную нитку на стол так, чтобы она образовала окружность, а горошину поместим в центр окружности. Измерим зазор между ниткой и горошиной, он равен примерно 16 см. А теперь предлагаем тот же опыт с земным шаром.

Мысленно, конечно. Снимем с экватора нить, длина которой около 40 млн. м. Удлиним её на 1м. А дальше проделаем то же, что и с горошиной. Каков будет зазор между поверхностью земного шара и ниточкой?»

Второе задание короля Пи. Один из героев Жюля Верна подсчитывая, какая часть его тела прошла более длинный путь за время его кругосветного путешествия – голова или ступни ног. Это очень поучительная геометрическая задача. Вообразите, что вы обошли земной шар по экватору. Насколько при этом ваша голова «прошла» более длинный путь, чем ступни ваших ног?

Итоги путешествия подводятся в *порту Прощальном - причальном*. Там можно организовать выступления художественной самодеятельности морской тематики, веселые конкурсы, наградить победителей.

4.5. Математические викторины.

Математические викторины – это особый вид игры, которая ставит своей целью выявить учащихся с наибольшим математическим развитием, их начитанность и умение ориентироваться в решении несложных математических вопросов.

Предлагаем вопросы с ответами математической викторины.

1. Кто сказал «Математика – царица наук, а арифметика – царица математики»?

(Это слова Карла Фридриха Гаусса (1777 – 1855), много работавшего в области теории чисел)

2. Правильно ли название «арабские цифры» для наших современных цифр?

(Современные цифры и современная система счисления были изобретены в Индии. Позиционная десятичная нумерация известна была индийцам более полутора тысяч лет назад. Арабские племена, населявшие Аравийский полуостров, захватили ряд небольших соседних государств, а к VIII веку уже распространили свою власть на западе до Испании и Португалии, а на востоке до Индии. Арабское государство, осваивая культуру покоренных народов, достигло большого рассвета. На востоке арабы заимствовали у индийцев искусство строить и считать. Индийская система счисления распространилась от арабов по Европе и цифры получили название «арабских». Правильнее называть их «индийскими»).

3. Почему способ деления, которым мы ныне пользуемся, в средние века назывался «золотым делением»?

(До введения в Европе индийской системы счисления и нуля действие деления было весьма трудной операцией. В средние века была даже ученая степень «магистр» деления». Поэтому, когда в Европе познакомились с индийским способом (современным способом деления), его назвали «золотым»).

4. Какие книги М.В. Ломоносов назвал «вратами своей учености»? Что вам известно об авторе книги по арифметике?

(«Вратами своей учености» М.В, Ломоносов назвал «Арифметику» Л.Ф. Магницкого и «Грамматику» М.Г. Смотрицкого. Выход в 1703 году книги Магницкого явился важным фактором в истории математического просвещения в России. Это был первый оригинальный русский учебник по математике. Он содержал начала математических знаний того времени: арифметики, алгебры, геометрии и тригонометрии; большую часть его автор посвятил арифметике. В течение половины столетия книга была «вратами учености» для русского юношества, стремившегося к образованию. Об авторе этой замечательной книги известно немногое. Он выходец из народа, родился в 1669 году, умер в 1739 году. Настоящая его фамилия неизвестна. Петр I многократно беседовал с ним о математических науках и был так восхищен его глубокими знаниями, притягивавшими к нему людей, что называл его магнитом и приказал писаться Магницким).

5. Кто сказал «Мысль выражать все числа девятью знаками, придавая им, кроме значения по форме, еще значение по месту, настолько просто, то именно из-за этой простоты трудно понять, насколько она удивительна»?

(Это слова знаменитого французского астронома, математика и физика Пьера Симона Лапласа (1749 – 1827)).

6. Узнать, не приводя к общему знаменателю, какая дробь больше: $\frac{20}{21}$ или $\frac{21}{22}$?

(вторая дробь больше, так как в ней до единицы не достает только $\frac{1}{22}$, а в первой $\frac{1}{21}$).

7. Пункт А находится на расстоянии 60 км от пункта В. В одно и то же время из этих пунктов выехали друг другу навстречу два велосипедиста со скоростью 15 км/ч. Вместе с первым велосипедистом из пункта А вылетела оса, скорость которой 20 км/ч. она обогнала первого велосипедиста и полетела навстречу второму, выехавшему из В. Встретив его, она тотчас же повернула обратно и полетела навстречу велосипедисту, выехавшему из А. Повстречав его, оса снова полетела навстречу второму велосипедисту. И так она продолжала летать взад и вперед до тех пор, пока велосипедисты не встретились. Тогда она успокоилась и села одному из них на шапку. Сколько километров пролетела оса?

(Она летала столько времени, сколько прошло до встречи велосипедистов, то есть 2 часа, следовательно, она пролетела 40 км.).

8. Три кошки за 3 минуты ловят трех мышей. Сколько нужно кошек, чтобы за 100 минут поймать 100 мышей.

(3 кошки за 1 минуту ловят 1 мышь, значит, те же 3 кошки за 100 минут поймают 100 мышей).

9. Каким образом в Западной Европе познакомились с русскими счетами?

(Русские счеты привез во Францию и написал о них французский математик Жан Виктор Понселе (1788 – 1867), находившийся в России в плену после Отечественной войны 1812 года. Он был восхищен простотой и удобством этого прибора и содействовал его распространению в Европе).

10. Какие два натуральных числа, если разделить большее из них на меньшее, дают в результате столько же, сколько получится при их перемножении?

(Большим может быть любое натуральное, а меньшим 1).

11. Сколько страниц в книге, если для нумерации ее страниц потребовалось 2775 цифр?

(Однозначных цифр всего 9, двузначных 90, трехзначных 900. для нумерации страниц однозначными, двузначными числами необходимо $9+2\cdot 90=189$ цифр, остальные 2775 – 189 = 2586 цифр нужны для нумерации трехзначных чисел, которых было 2586 : 3 = 862. таким образом, последняя страница книги нумеруется 862-м трехзначным числом. Следовательно, в книге 961 страница)

12. Какое число записано цифрами 84 в той системе счисления, в которой $8\cdot 8=54$.

(Число записано в двенадцатиричной системе счисления и в десятиричной будет записано так: $8\cdot 12+4=100$.

13. Кого считают изобретателем десятиричных дробей?

(Голландский математик Симон Стевин (1548 – 1620)).

14. Что такое абак? Каково объяснение этого слова?

(Абак – счетная доска у древних греков и римлян, применявшаяся затем для арифметических вычислений и в Западной Европе вплоть до XVIII века. Слово «абак» древнееврейского происхождения, означает «пыль», «песок» и говорит о том, что вначале на доску насыпали песок, а считаемые камешки клали в бороздки, проделанные в песке.

15. Что такое «палочки» Непера?

(Палочки Непера – это счетный прибор для умножения, изобретенный шотландским математиком Джоном Непером (1550 –1617)).

16. В ящике лежит 70 шаров, отличающихся лишь цветом: 20 красных, 20 синих, 20 желтых, остальные черные и белые. Какое наименьшее число шаров надо взять, не видя их, чтобы было не меньше 10 шаров одного цвета? (Выбирая шары наугад, в самом неблагоприятном случае возьмем 9 красных, 9 синих, 9 желтых и 10 черных и белых шаров. Если после этого возьмем еще 1 шар, то получится 10 шаров какого-то одного цвета. Надо взять 38 шаров.) Некий ихтиолог хотел определить сколько имеется в пруду рыб, пригодных для улова. Для этого он забросил сеть с заранее выбранным размером ячеек. Вытащив её, он обнаружил 30 рыб, отметил каждую из них и бросил в пруд. На другой день ихтиолог забросил ту же сеть и поймал 40 рыб. На двух из них оказались его метки. Как по этим данным он приблизительно вычислил количество рыб в пруду, пригодных для улова?

(Пусть x – число всех рыб, тогда отношение числа рыб, помеченных к числу всех рыб равно $\frac{30}{x}$. Отношение числа помеченных рыб к числу рыб, выловленных во второй раз $\frac{1}{20}$. Если предположить, что помеченные рыбы равномерно распределены, то оба отношения равны. $\frac{30}{x} = \frac{1}{20}$ $x = 600$).

17. С каким числом связано название знаменитой картины Рафаэля «Сикстинская мадонна»?
(На картине перед мадонной на коленях стоит папа Сикст II, получивший прозвище от числа шесть (на одной руке у него было 6 пальцев)).

18. Пять пряников разделить поровну между шестью мальчиками, не деля пряники на шесть или более частей.
(Каждому дать половину и одну треть пряника).

Викторина по истории математики.

1. Какое великое творение древнегреческой математики лежит в основе учебника по геометрии для средней школы во всех странах? Кто его автор? Когда он жил?
(В основе всех современных учебников по геометрии лежат знаменитые «Начала» Евклида, написанные в IV веке до н.э. Эта книга вплоть до создания Н.И. Лобачевским новой геометрии считалась непревзойденным образцом математической строгости и точности изложения и служила учебником по геометрии в течение многих веков. Современные школьные учебники представляют собой значительно облегченное изложение «Начал»).

2. В древнем Египте 4000 лет тому назад землемеров называли «гарпедонаптами», то есть канатонатягивателями. С чем связано такое название?
(Уже в древнем Египте была известна теорема, получившая впоследствии название теорема Пифагора, которая применялась для построения прямых углов на местности с помощью веревочного треугольника со сторонами равными 3, 4, 5 («египетский треугольник»). Стороны этого треугольника натягивались с помощью колышков, воткнутых в землю в вершинах треугольника).

3. Кто, по преданию, из великих- геометров древности сказал неприятельскому солдату, пришедшему убить его: «Не тронь моих кругов!»?
(Эти слова сказаны Архимедом (ок. 287 212 г.г. до н.э.), погибшем при захвате его родного города Сиракузы. Архимед своими изобретениями оказывал большую помощь защитникам Сиракуз. В частности, он создал мощную метательную машину. Слава об уме Архимед была настолько велика, что о нем сложилось много легенд, дошедших до нашего времени. В одной из них утверждается, что Архимед изобрел сильные зеркала, с помощью которых на расстоянии были сожжены корабли противника. Когда пришел римский солдат, Архимед

был увлечен решением какой-то геометрической задачи, чертеж которой был сделан на песке. Углубленный в свои размышления, он забыл о происходящих событиях. Неприятельский военачальник отдал приказ сохранить жизнь Архимеду при захвате Сиракуз. Солдат, убивший Архимеда, или не знал, что это Архимед, или не слыхал приказа, и был наказан. Архимеда настолько уважали даже его враги, что римский военачальник окружил почестями даже его семью).

4. Что завещал, по преданию, Архимед высечь на своем надгробном камне?

(Архимед – один из величайших умов древности – известен многими изобретениями и открытиями в области математики и механики, но сам он по-видимому, больше всего ценил свою работу о шаре и цилиндре. Архимед установил, то объем шара равен двойному объему конуса с радиусом основания, равным радиусу шара, и высотой, равной диаметру шара, или двум третьим объема цилиндра с таким же радиусом основания и такой же высотой. Эти три тела с таким соотношением размеров называют «телами Архимеда». Если их взять полыми, то пересыпанием, например, песка можно опытным путем установить, что цилиндр вмещает втрое больше, чем конус, и что пространство, остающееся в цилиндре свободным после пересыпания в него содержимого шара, равновелико конусу. Архимед хотел, чтобы чертеж вышеупомянутой теоремы был изображен на его гробнице. Римский военачальник Марцелл, поклонник таланта Архимеда, исполнил пожелание Архимеда, воздвигнув в честь него гробницу, на которой был изображен шар, вписанный в цилиндр.

5. На каком здании были начертаны слова: «Да не войдет сюда не искусившийся в геометрии!»?

(По преданию эти слова были написаны у входа в «Академию» Платона (429 – 348 г.г. до н.э.), чрезвычайно ценившего математику и способствовавшего ее развитию. «Академией» называлась философская научная школа, основанная Платоном в IV веке до н.э. близ Афин в садах, посвященных памяти героям Академа).

6. Кому принадлежат слова «Философия (имеется ввиду механика, физика и астрономия) написана в грандиозной книге, которая всегда открыта для всех и каждого, - я говорю о Вселенной, но не может понять ее тот, кто раньше не научится понимать язык и знаки, которыми она написана. Написана же она на математическом языке и знаки ее суть треугольники, круги и прочие математические фигуры»?

(Это слова Галилея (1564 – 1642)).

7. Кому принадлежат слова: «В геометрии нет особых путей для царей!». В связи с чем они сказаны?

(Эти слова, по свидетельству Прокла, сказаны Евклидом Птоломею, спросившему у него однажды, нет ли в геометрии более короткого пути, чем его «Начала»).

8. Какая теорема в средние века называлась «магистром математики» и почему?

(Такое название в средние века носила теорема Пифагора. Вместо экзамена по математике студент должен был принести присягу, что он читал установленное число глав «Начал» Евклида. Фактически же никто не преодолел больше первой книги (главы), поэтому последняя теорема первой книги «Начал» (теорема Пифагора) носила название «магистр математики»).

9. Кто является создателем первой неевклидовой геометрии, давшей начало многим другим геометриям? В каких трудах она была впервые изложена?

(Автором первой неевклидовой геометрии является Н.И. Лобачевский (1792 – 1856). 11 (23) февраля 1826г. Лобачевский на заседании физико-математического факультета Казанского университета сделал доклад об основах геометрии. В это же время этот доклад он представил в письменном виде на французском языке под заглавием «Сжатое изложение основ геометрии с точным доказательством теоремы о параллельных» (эта рукопись утрачена). В 1829 –1830 г.г. Лобачевский опубликовал в «Казанском вестнике» обширный мемуар «О началах геометрии», в который вошла часть упомянутого доклада. В нем новые взгляды на геометрию изложены с такой полнотой, что дальнейшие сочинения представляют в сущности только разработку материала, который содержится в этом мемуаре).

10. Кто из ученых и в каком сочинении положил начало аналитической геометрии, являющейся соединением алгебры с геометрией?

(Начало аналитической геометрии положил французский философ и математик Рене Декарт (1596 – 1650) в книге «Геометрия» (1637), являвшейся частью его труда «Рассуждение о методе»).

11. Какой французский математик, находясь в русском плену, после Отечественной войны 1812г., создал новую науку «Проективную геометрию»?

(Жан Виктор Понселе (1788 – 1867). Основной его труд «Трактат о проективных свойствах фигур» написан в г. Саратове (1812 – 1814) и опубликован в Париже в 1822г. Понселе был членом-корреспондентом Петербургской Академии наук).

12. Кто является создателем современной аксиоматики геометрии Евклида?

(Немецкий математик Д. Гильберт (1862 – 1943)).

13. Можно ли разделить произвольный угол с помощью циркуля и линейки на 3 равные части?

(Нет, так как это равносильно решению кубического уравнения $4x^3 - 3x = a$, что не может быть сведено к конечному числу извлечений квадратного корня.

Некоторые частные углы разделить можно, например, прямой угол можно
разделить на три равные части с помощью только циркуля и линейки).

14. Какая известная задача носит название «делосской»?

(«Делосская» задача – это задача об удвоении куба, то есть о построении куба с объемом, в два раза большим объема данного куба. С ней связана легенда. В Древней Греции на острове Делосе был мор. Когда обратились к оракулу делосского храма, он приказал удвоить жертвенник, имевший форму куба, тогда, мол, боги смилостивятся и мор прекратится. Однако, эта задача оказалась неразрешимой: с помощью циркуля и линейки невозможно построить сторону куба, у которого объем вдвое больше данного). Решение этой задачи сводится к решению кубического уравнения $x^3 = 2a^3$ и вычислению $\sqrt[3]{2}.$ Применяя только линейку и циркуль, можно решить лишь задачи, сводящиеся к конечному числу извлечений корней, а $\sqrt[3]{2}$ нельзя к этому свести).

15. Назовите великого геометра и механика Древней Греции, нашедшего для Π приближенное значение $3\frac{1}{7}.$

(Архимед)

16. Между отрезками *а, в, с* существует соотношение *а* + *в* > *с.* Является ли наличие такого неравенства только необходимым, только достаточным или же необходимым и достаточным условием для построения треугольника по отрезкам *а, в, с*?

(Это условие является необходимым, но недостаточным).

17. Периметр треугольника равен 1мм. Может ли оказаться радиус описанной около этого треугольника окружности большим 1 км?

(Если в треугольнике, как бы ни были малы его стороны, есть тупой угол, достаточно близкий к 180^0, то симметрали к сторонам, образующим тупой угол, будут почти параллельны. Точка пересечения этих симметралей, являющаяся центром описанной окружности, будет сколь угодно удалена от вершины тупого угла, а радиус окружности сколь угодно велик).

18. Буквы разбиты на группы следующим образом:

I группа – А, Д, Л, М, П, Т, Ф, Ш;

II группа – В, Е, З, К, С, Э, Ю;

III группа – Ж, И, О, Х, Н;

IV группа – Б, Г, Р, У, Ц, Ч, Ь, Ы, Я.

Требуется определить по какому принципу произведена эта разбивка.

(Буквы, включенные в I группу, обладают осевой симметрией, причем ось симметрии у них вертикальная). Буквы II группы также обладают осевой симметрией и ось симметрии у них горизонтальная. Буквы III группы обладают центральной симметрией. Буквы IV группы – несимметричные фигуры).

19. Где ошибка? Теорема. Если две плоскости симметричны относительно начала координат О, то они обе проходят через точку О. Доказательство. Пусть плоскости α_1 и α_2 симметричны относительно О. Если уравнение плоскости α_1: $ay + by + cz + d = 0(1)$, то уравнение плоскости α_2: $-ax - by - cz + d = 0(2).$ сложив (1) и (2), получаем d=0, значит (0, 0, 0) является решением обоих уравнений, то есть точка О принадлежит обоим плоскостям.

(Сложив (1) и (2) получили $0 \cdot x + 0 \cdot y + 0 \cdot z + 2d = 0.(3).$ Отсюда числовое равенство d=0 получается только при условии, что уравнение (3) имеет хотя бы одно решение. Наше «доказательство» доказывает лишь следующее утверждение: если две плоскости симметричны относительно начала координат и пересекаются, то они обе проходят через начало координат).

20. Кто открыл «формулу Герона»?

(Формула была установлена в III веке до н.э. Архимедом).

21. Какая теорема в средние века называлась «ослиным мостом» или «бегством несчастного» («элефуга»)? С чем связано это название?

(Так называли теорему о свойствах равнобедренного треугольника, которую не могли «одолеть» многие студенты, изучавшие в средние века геометрию по «Началам» Евклида. Правда, формулировалась она значительно сложнее, в ней говорилось не только об углах самого треугольника, лежащих при его основании, но и о смежных с ним и вертикальных к тем и другим).

В математической викторине могут быть теоретические вопросы, вопросы из истории математики, сведения о великих математиках и приемы устного счета.

§5. Отдельные материалы для внеклассной работы.

Для успешного проведения внеклассной работы по математике можно предложить набор заданий. Эти задания полезно применять и на уроках математики. Задания посвящены теме «В мире животных и птиц».

В нашей стране водится много бобров. Бобр – крупный грызун, ведет полуводный образ жизни, обитает по лесным рекам, сооружает из ветвей и ила домик, поперек реки делает плотины длиной 5-6 метров.

Задание 1. Узнайте длину тела бобра (в дециметрах). Поможет вам удивительный квадрат (рис. 3).

5,9	6,3	3,6
2,3	2,7	0
3,7	4,1	1,4

1. Из первой строки выберите наименьшее число.
2. Из второй строки выберите наибольшее число.
3. Из третьей строки выберите не наименьшее и не наибольшее число.
4. Найдите сумму выбранных трех чисел – и вы получите ответ на вопрос.

(3,6 + 2,7 + 3,7 = 10, длина тела бобра 10 дм.)

Задание 2. Узнайте массу бобра (в килограммах).

Как называют фигуры, используемые в этом задании. Какая фигура лишняя? Почему?

Задание 3. В строки таблицы (рис. 4) впишите названия чисел 900, 600, 1000, 500. В одном из столбцов прочтите название числа, указывающего, сколько минут бобр может находиться под водой. 5 минут – сколько это секунд? Какую часть 5 минут составляют от 1 часа.

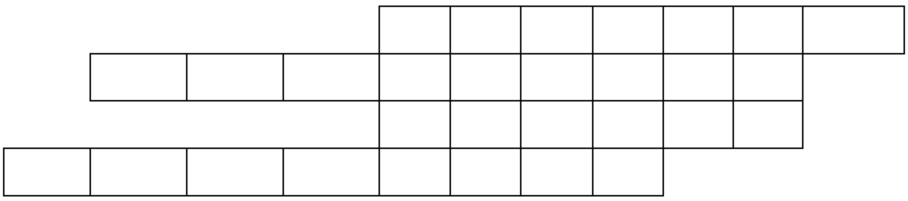
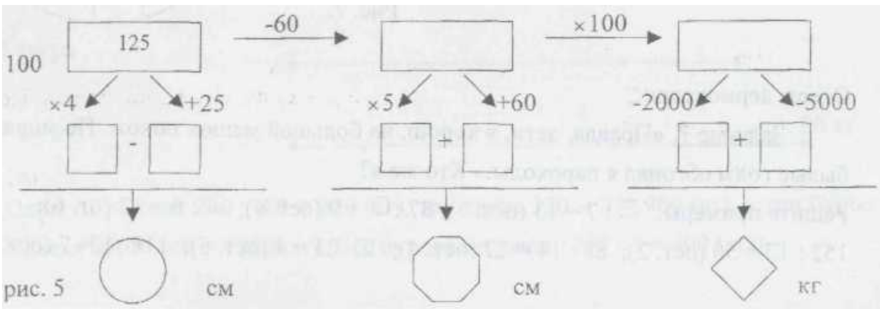


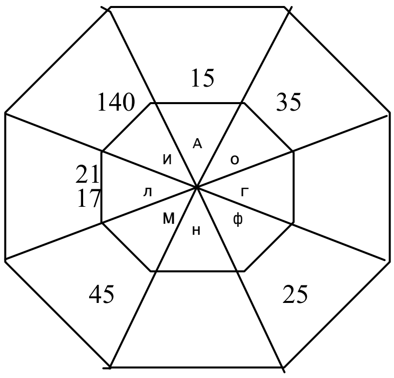
Рис. 4.

Задание 4. Самое крупное наземное животное – африканский слон. Узнайте высоту и длину тела (в сантиметрах) африканского слона и его массу (в килограммах). (рис. 5).



Выразите высоту и длину тела слона в метрах и сантиметрах. Масса новорожденного слоненка в 60 раз меньше массы взрослого слона. Найти массу новорожденного слоненка. На сколько килограммов масса взрослого слона больше массы новорожденного?

Задание 5. На земном шаре обитают птицы – безошибочные составители прогноза погоды на лето. Названия этих птиц зашифровано примерами. Найдите частные 450 : 18, 315 : 15, 420 : 28, 360 : 8, 2100 : 15, 600 : 25, 425 : 25, 490 : 14. Заменив частные буквами, вы прочтете названия птиц – метеорологов. (рис. 6).



Фламинго из песка строят гнезда в форме усеченного конуса, в верхнем основании делают углубление, в которое откладывают яйца. Высота гнезда зависит от того, каким будет лето: сухим или дождливым. Если лето ожидается дождливым, то гнезда строятся высокими, чтобы их не могла затопить вода, если засушливым – то более низкими.

Задание 6. На островах Тихого океана живут черепахи – гиганты. Они такой величины, что дети могут кататься, сидя у них на панцире. Узнать название самой крупной в мире черепахи поможет следующее задание. (рис. 7).

1- □

$\frac{7}{30}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{5}{7}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{5}{11}$	$\frac{7}{20}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$

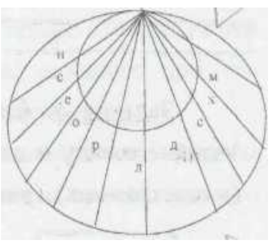


рис.7

Ответ: дермохелис.

Задание 7. «Правда, дети, я хорош, на большой мешок похож. По морям в былые годы обгонял я пароходы.» Кто же я?

Решите примеры: □ : 7 = 1□(ост. 5); 87 : □ = 9 (ост. 6); □3 = 12 (от. 6); □

152 : □ 50 (ост. 2); 88 : 14 = □ (ост. 4); □23 = 4 (ост. 5); □18 : □ = 7 (ост. 6). □

На ответы всех примеров даны буквы (рис. 8). Лишь ответы вы узнаете и загадку отгадаете.

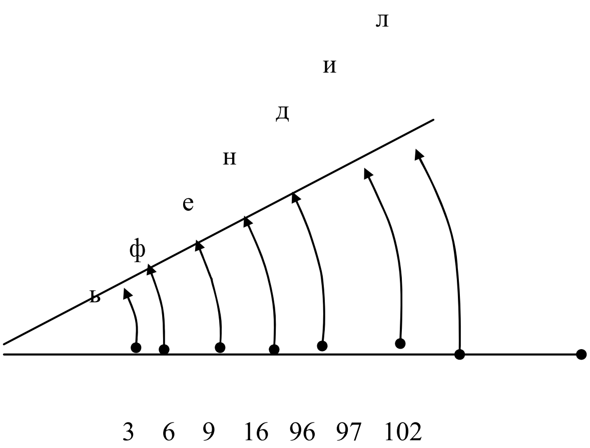
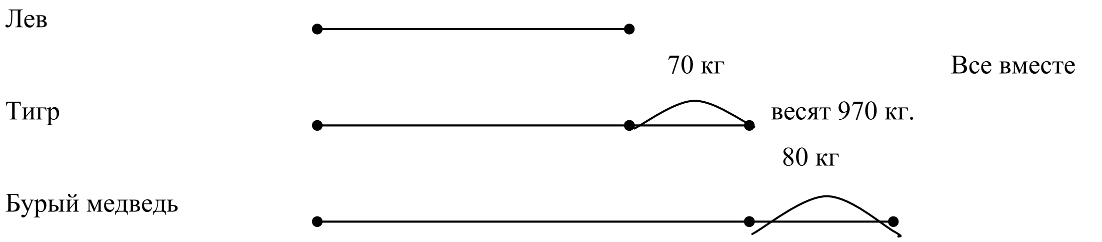


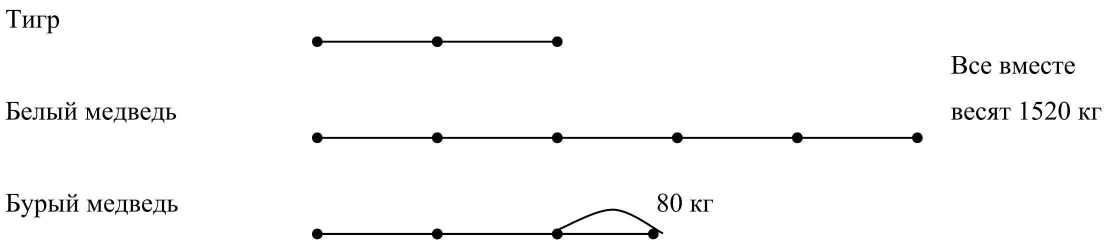
рис. 8.

Расскажите, что вы знаете о дельфинах.

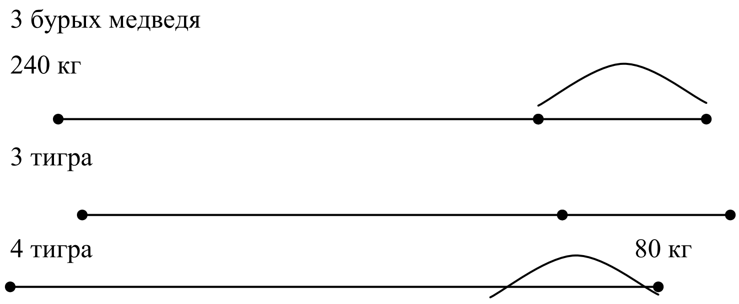
Задание 8. Определи вес тигра.



Задание 9. Определи вес белого медведя.

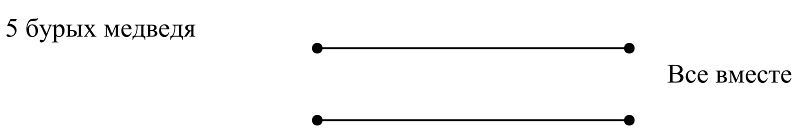


Задание 10. Определи вес бурого медведя.



(Один тигр весит 240 + 80 = 320 (кг), три тигра 320 × 3 = 960 (кг), а три бурых медведя 960 + 240 = 1200 (кг). Вес бурого медведя 1200 : 3 = 400 (кг)).

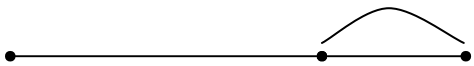
Задание 11. Определи вес одного льва.



8 львов весят 6400 кг

400 кг

3 белых медведя



(Подумайте, как по рисунку определить вес 24 львов. 24 льва весят 6400 – 400 = 6000 (кг), тогда один лев весит 6000 : 24 = 250 (кг)).

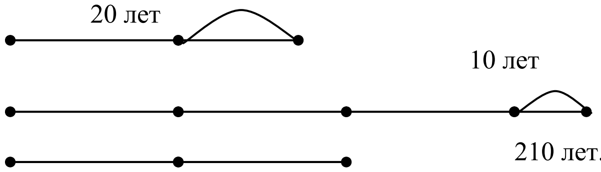
Задание 12. Сколько может прожить сом?

Кит 20 лет

10 лет В общей сложности

Белуга могут прожить

Сом 210 лет.



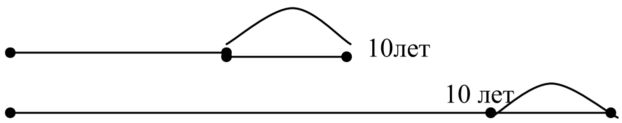
Задание 13. Сколько лет может прожить верблюд?

Свинья

В сумме могут прожить 100 лет

Верблюд 10лет

Осел 10 лет

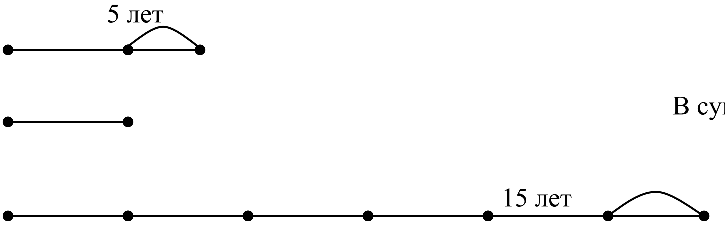


Задание 14. Сколько лет может прожить голубь?

Голубь 5 лет

Щегол В сумме могут прожить 195 лет

Попугай 15 лет

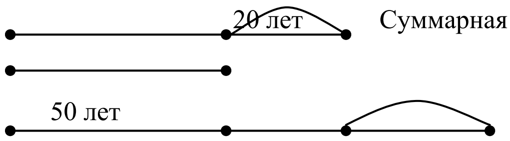


Задание 15. Сколько лет может прожить щегол?

Кондор 20 лет Суммарная продолжительность жизни 180 лет

Щегол

Ворон 50 лет



§6. Старинные математические задачи.

Задача Древней Греции.

- Скажи мне, знаменитый Пифагор, сколько учеников посещают твою школу и слушают твои беседы?
- Вот сколько, - ответил философ, - половина изучает математику, четверть – музыку, седьмая часть пребывает в молчании, и, кроме того, есть еще три женщины.

(Ответ: 28, $\frac{1}{2}x+\frac{1}{4}x+\frac{1}{7}x+3=x$).

Задача Древней Греции.

Хроноса (бог времени) вестник, скажи, какая часть дня миновала?

- Дважды две трети того, то прошло, остается. (У древних греков день делился на 12 часов).

$((1-x) = 2\cdot\frac{2}{3}x,\ \ x=\frac{3}{7}$ (дня) или $x = 5\frac{1}{7}$ (час)

<u>Старинная русская задача</u>.

В 336 – ведерное водохранилище всякие два часа одной трубой втекает воды 70 ведер, а другою трубою вытекает 42 ведра. Спрашивается, в какое время то водохранилище наполнится? (Ответ: 24 часа).

<u>Задача Л.Ф. Магницкого</u>.

Один человек выпьет кадь пития в 14 дней, а с женою выпьет ту же кадь в 10 дней. И ведательно есть, в колико дней жена его особенно выпьет ту же кадь?

(Муж выпивает в день $\frac{1}{14}$ кади, а вместе с женой $-\frac{1}{10}$. Жена выпивает в день $\frac{1}{10}-\frac{1}{14}=\frac{1}{35}$ (кади). Ответ: 35 дней).

<u>Задача Л.Ф. Магницкого</u>.

Некий человек нанял работника на год, обещав ему дать 12 рублей и кафтан. Но тот по случаю, проработав 7 месяцев, восхотел уйти и просил достойную плату с кафтаном. Ему дали по достоинству 5 рублей и кафтан. Какой цены был оный кафтан?

(x руб. – стоимость кафтана. Уравнение: $\frac{7}{12}(12+x)=5+x$, $x=4\frac{4}{5}$ (руб))

<u>Задача Л.Н. Толстого</u>.

Артели косцов надо скосить два луга, один вдвое больше другого. Половину дня артель косила большой луг. После этого артель разделилась пополам: первая половина осталась на большом лугу и докосила его к вечеру до конца, вторая же половина косила малый луг, на котором к вечеру еще остался участок, скошенный на другой день одним косцом за один день работы. Сколько косцов было в артели?

(Так как большой луг косила полдня вся артель и полдня половина ее, то три
полартели за полдня могут скосить весь большой луг, а полартели за полдня

$\frac{1}{3}$ луга. Отсюда следует, то на малом лугу остался не скошенным участок в $\frac{1}{2}-\frac{1}{3}=\frac{1}{6}$ (части большого круга). Его скосил за день один косец. Значит, весь луг за один день могли бы скосить $(1+\frac{1}{3}):\frac{1}{6}=8$ (косцов) рис. 9).

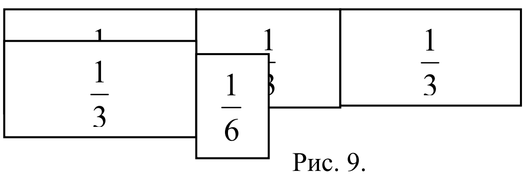


Рис. 9.

<u>Задача И. Ньютона</u>

Некий торговец каждый год увеличивает на одну треть свое состояние, уменьшенное на 100 фунтов, которые ежегодно затрачивает на свою семью. Через три года он обнаруживает, что его состояние удвоилось. Спрашивается, сколько у него было денег вначале?

(Пусть состояние торговца x фунтов, в первый год его состояние будет

$$x-100+\frac{x-100}{3}=\frac{4x-400}{3}\text{ (фунтов),}$$

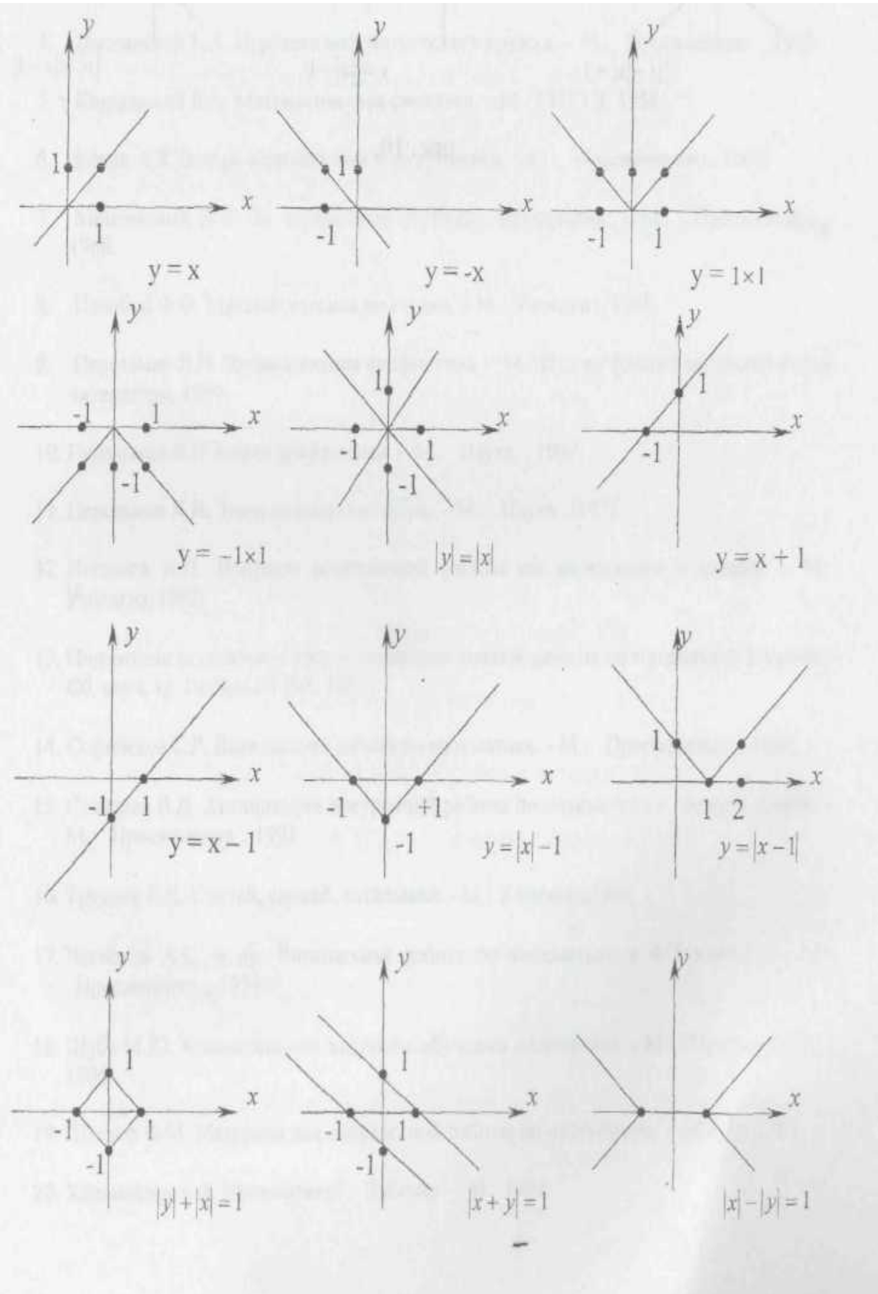
во второй год $\frac{4x-400}{3}-100+\frac{4x-400}{9}-\frac{100}{3}=\frac{16x-2800}{9}$ (фунтов),

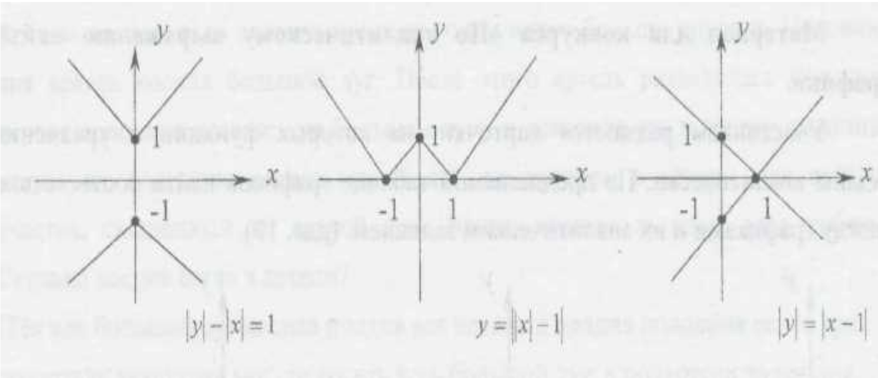
в третий год $\frac{16x-2800}{9}-100+\frac{16x-2800}{27}-\frac{100}{3}=\frac{64x-14800}{27}$ (фунтов).

Уравнение: $\frac{64x-14800}{27}=2x,$ x = 1480 (фунтов)).

Материал для конкурса «По аналитическому выражению найти график».

Участникам раздаются карточки, на которых функции и уравнения заданы аналитически. По предлагаемой таблице графиков найти соответствие между графиками и их аналитическим заданием. (рис. 10).





$|y| - |x| = 1$ $y = ||x| - 1|$ $|y| = |x - 1|$

Задания для контроля

1. Назовите организационные формы внеклассной работы по математике. Раскройте их особенности.
2. Охарактеризуйте игровую деятельность школьников.
3. Раскройте сущность понятий: «игра», «дидактическая игра», «игровая форма занятий».
4. Проанализируйте требования к дидактическими играми и игровым формами занятий.
5. Составьте план кружковой работы по математике на период прохождения педагогической практике для 5-го класса, 6-го класса, 7-го класса (выборочно). Обоснуйте целесообразность Высшего плана.
6. Разработайте занятие математического кружка в 5-ом, 6-ом,7-ом классе (на выбор).Составьте план-конспект этого занятия.
7. Разработайте конкурс «Математические тяжеловесы». Игру использования как форму закрепления пройденного материала.
8. Разработайте игру «Математическая регата». Игру использования как общешкольного мероприятия для проведения недели математики.
9. Дайте характеристику особому виду игры- математической викторине. Разработайте викторину по истории математики.
10. Разработайте фрагменты урока математики с использованием старинных математических задач, софизмов, занимательных задач.

Литература

1. Балк М.Б., Балк Г.Д. Математика после уроков. - М.: «Просвещение», 1979.
2. Гарднер Мартин. Математические досуги. – М.: «Мир», 1972.
3. Глейзер Г.И. История математики в школе. – М.: «Просвещение», 1964.
4. Дышинский Е.А. Игротека математического кружка. – М.: «Просвещение», 1972.
5. Кордемский Б.А. Математическая смекалка. – М.: ГИТТЛ, 1958.
6. Котов А.Я. Вечера занимательной арифметики. – М.: «Просвещение», 1967.
7. Минковский В.Л. За страницами учебника математики. - М.: «Просвещение», 1966.
8. Нагибин Ф.Ф. Математическая шкатулка. – М.: Учпедгиз, 1958.
9. Перельман Я.И. Занимательная арифметика. – М.: Изд-во физико-математической литературы, 1959.
10. Перельман Я.И Живая арифметика. – М.: «Наука», 1967.
11. Перельман Я.И. Занимательная алгебра. – М.: «Наука», 1975.
12. Подашов А.П. Вопросы внеклассной работы по математике в школе. – М.: Учпедгиз, 1962.
13. Подготовка студентов к организации внеклассной работы по математике в школе / Сб. науч. тр. Пермь: ПГПИ, 1987.
14. Софибеков С.Р. Внеклассная работа по математике. - М.: «Просвещение», 1988.
15. Степанов В.Д. Активизация внеурочной работы по математике в средней школе. - М.: «Просвещение», 1991.
16. Труднев В.П. Считай, смекай, отгадывай. - М.: Учпедгиз,1960
17. Чесноков А.С. и др. Внеклассная работа по математике в 4–5 классах. - М.: «Просвещение», 1974.
18. Шуба М.Ю. Занимательные задания в обучении математике. - М.: «Просвещение», 1995.
19. Шустеф Ф.М. Материал для внеклассной работы по математике. – Минск, 1984.
20. Халамайзер А.Я. Математика? – Забавно! – М.; 1989.

Содержание