

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №27» г.Сыктывкара
«27 №-а шёр школа» Сыктывкарса муниципальнóй велóдан учреждение

Рассмотрено методическим
объединением учителей Математики и
Информатики
Протокол № 1 от 30.08.2022 г.

Утверждено приказом
от 30.08.2022 г. № 347\2

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Занимательная математика

наименование курса

6 класс

общеинтеллектуальное

направление

основное общее образование

уровень образования

1 год

срок реализации программы

Рабочая программа разработана учителем математики МОУ «СОШ №27» г.Сыктывкара
Юговой У.С.

Сыктывкар, 2022

Программа составлена в соответствии с ФГОС основного общего образования. Данная программа разработана на основе ООП МОУ «Средняя общеобразовательная школа №27» г. Сыктывкара

Программа курса «Занимательная математика» предназначена для обучающихся 6-х классов, интересующихся математикой. Курс рассчитан на 17 часов в год.

Цель программы: создание условий, обеспечивающих интеллектуальное развитие личности школьника на основе развития его индивидуальности; создание фундамента для математического развития, формирование механизмов мышления, характерных для математической деятельности.

Задачи программы:

- пробуждение и развитие устойчивого интереса учащихся к математике и ее приложениям, расширение кругозора;
- расширение и углубление знаний по предмету;
- раскрытие творческих способностей учащихся;
- развитие у учащихся умения самостоятельно и творчески работать с учебной и научно- популярной литературой;
- воспитание твердости в пути достижения цели (решения той или иной задачи);
- решение специально подобранных упражнений и задач, направленных на формирование приемов мыслительной деятельности;
- формирование потребности к логическим обоснованиям и рассуждениям;
- специальное обучение математическому моделированию как методу решения практических задач;
- работа с одаренными детьми в рамках подготовки к предметным олимпиадам и конкурсам.

Планируемые результаты

Личностными результатами реализации программы станет формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, о значимости математики в развитии цивилизации и современного общества, а так же формирование и развитие универсальных учебных умений самостоятельно *определять, высказывать, исследовать и анализировать, соблюдая* самые простые общие для всех людей правила поведения при общении и сотрудничестве (этические нормы общения и сотрудничества).

Метапредметными результатами реализации программы станет формирование общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности, а именно следующих универсальных учебных действий.

Регулятивные УУД:

- Самостоятельно формулировать цели занятия после предварительного обсуждения.
- Учиться совместно с учителем обнаруживать и формулировать учебную проблему.
- Составлять план решения проблемы (задачи).
- Работая по плану, сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки.
- В диалоге с учителем учиться вырабатывать критерии оценки и определять степень успешности выполнения своей работы и работы всех, исходя из имеющихся критериев.

Познавательные УУД:

- Ориентироваться в своей системе знаний: самостоятельно *предполагать*, какая информация нужна для решения той или иной задачи.
- *Отбирать* необходимые для решения задачи источники информации среди предложенных учителем словарей, энциклопедий, справочников, интернет-ресурсов.
- Добывать новые знания: *извлекать* информацию, представленную в разных формах (текст, таблица, схема, иллюстрация и др.).
- Перерабатывать полученную информацию: *сравнивать* и *группировать* факты и явления; определять причины явлений, событий.
- Перерабатывать полученную информацию: *делать выводы* на основе обобщения знаний.
- Преобразовывать информацию из одной формы в другую: *составлять* более простой *план* учебно-научного текста.
- Преобразовывать информацию из одной формы в другую: *представлять информацию* в виде текста, таблицы, схемы.

Коммуникативные УУД:

- Донести свою позицию до других: *оформлять* свои мысли в устной и письменной речи с учётом своих учебных и жизненных речевых ситуаций.
- Донести свою позицию до других: *высказывать* свою точку зрения и пытаться её *обосновать*, приводя аргументы.
- Слушать других, пытаться принимать другую точку зрения, быть готовым изменить свою точку зрения.
- Читать вслух и про себя тексты научно-популярной литературы и при этом: вести «диалог с автором» (прогнозировать будущее чтение; ставить вопросы к тексту и искать ответы; проверять себя); отделять новое от известного; выделять главное; составлять план.
- Договариваться с людьми: выполняя различные роли в группе, сотрудничать в совместном решении проблемы (задачи).
- Учиться уважительно относиться к позиции другого, учиться договариваться.

Предметными результатами реализации программы станет создание фундамента для математического развития, формирование механизмов мышления, характерных для математической деятельности, а именно:

- познакомиться со способами решения нестандартных задач по математике;
- познакомиться с нестандартными методами решения различных математических задач;
- освоить логические приемы, применяемые при решении задач;
- рассуждать при решении логических задач, задач на смекалку, задач на эрудицию и интуицию
- познакомиться с историей развития математической науки, биографией известных ученых-математиков.
- расширить свой кругозор, осознать взаимосвязь математики с другими учебными дисциплинами и областями жизни;
- познакомиться с новыми разделами математики, их элементами, некоторыми правилами, а при желании самостоятельно расширить свои знания в этих областях;
- познакомиться с алгоритмом исследовательской деятельности и применять его для решения задач математики и других областей деятельности;
- приобрести опыт самостоятельной деятельности по решению учебных задач;
- приобрести опыт презентации собственного продукта.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Нулевой цикл «Знакомство».

Очень многое в организации и успешности проведения внеурочной деятельности зависит от первого занятия. Возможна такая его структура:

✓ Руководитель освещает перспективы: что будет рассматриваться на занятиях, чем учащиеся будут заниматься, каково содержание и формы работы, как организуется самостоятельная работа и домашняя работа, подготовка докладов, рефератов, мини-проектов. Важно озвучить учащимся основные требования к участникам внеурочной деятельности.

✓ Учащимся предлагается несколько простых задач. Для их решения не требуется ничего, кроме здравого смысла и владения простейшими вычислительными навыками; их назначение – выявление логических и математических способностей учащихся (а в дальнейшем – в качестве эмоциональных разрядок).

✓ Второй час занятия целесообразно посвятить разбору и обсуждению задач домашнего задания.

✓ Возможно, некоторое время следует посвятить рассказу о математике, о ее значении в жизни человека, о ее связях с другими науками.

Четность и нечетность.

Понятие четности. Применение идеи четности: известные утверждения. Четность суммы и разности нескольких чисел. Идея «разбиения на пары».

Задачи, в которых используется понятие четности встречаются очень часто. Поэтому желательно познакомить школьников с подходами к решению этих задач. Задачи естественным образом разбиваются на три цикла:

1. Разбиение на пары.

Если предметы разбиты на пары, то их четное число. Следовательно, если из нечетного числа предметов образовано несколько пар, то, по крайней мере, один предмет остался без пары. Для решения таких задач нужно в каждом случае увидеть, что именно и на какие пары разбивается.

2. Чередование.

Если из предметов двух сортов образована цепочка, в которой соседние предметы разных сортов, то на всех четных местах стоят предметы одного сорта, а на всех нечетных – другого. Отсюда вывод: предметов одного сорта на один больше, чем предметов другого сорта в случае, когда длина цепочки нечетна и предметов обоих сортов поровну, тогда длина цепочки четна.

3. Чет – нечет.

Решение задач основано на простом наблюдении: сумма четного числа нечетных чисел – четна. Обобщение этого факта: четность суммы нескольких чисел зависит лишь от четности числа нечетных слагаемых: если количество нечетных слагаемых (не)четно, то и сумма – (не)четна.

Примеры задач:

✓ За круглым столом сидят мальчики и девочки. Докажите, что количество пар соседей разного пола чётно.

✓ На плоскости расположено 11 шестерёнок, соединенных в кольцо. Могут ли все шестерёнки вращаться одновременно?

✓ Шахматный конь вышел с поля a1 и через несколько ходов вернулся на него. Докажите, что он сделал чётное число ходов.

✓ Может ли прямая не содержащая вершин замкнутой 11-звенной ломаной, пересекать все ее звенья?

✓ На клетчатой бумаге нарисован замкнутый путь, идущий по линиям сетки. Может ли он иметь длину 1999? А длину 2000?

✓ Улитка ползет по плоскости с постоянной скоростью, поворачивая на 90 каждые 15 минут. Докажите, что она может вернуться в исходную точку только через целое число часов.

✓ Из набора домино выбросили все кости с «пустышками». Можно ли оставшиеся кости выложить в ряд по правилам?

✓ Пусть расположение шашек в предыдущей задаче симметрично относительно обеих диагоналей. Докажите, что одна из шашек стоит в центральной клетке.

Логические задачи.

Среди задач на сообразительность особый интерес представляют логические задачи. Если для решения задачи требуется лишь логически мыслить и совсем не нужно производить арифметические выкладки, то такую задачу обычно называют логической. При решении подобных задач решающую роль играет правильное построение цепочки точных, иногда очень точных рассуждений.

На первом этапе целесообразно рассмотреть три широко распространенных типа логических задач:

1. Задачи, в которых на основании серии посылок, сообщающих те или иные сведения о действующих лицах, требуется сделать определенные выводы.
2. Задачи о «мудрецах».
3. Задачи о лжецах и тех, кто всегда говорит правду.

Софизмы

Софизмы – это умышленные ложные умозаключения, которые имеют вид правильных. Они обязательно содержат одну или несколько замаскированных логических ошибок. Например, в математических софизмах часто выполняются «запрещенные» действия, такие как деление на ноль, не учитываются условия применимости формул и правил.

Софистика – направление философии, которое возникло в V-IV вв. до н.э. в Греции и стало очень популярным в Афинах. Софистами называли платных «учителей мудрости», которые учили граждан риторике, искусству слова, приемам ведения спора, красноречию. Одним из представителей софистов был философ Протагор, который говорил: «Я обучаю людей риторике, а это и есть гражданское искусство».

Софисты считали, что истина субъективна, то есть у каждого человека своя истина, человек сам создает себе истину и сам же её оценивает, поэтому в суждениях об истине очень много личного. Справедливость, как и истина, у каждого человека тоже своя, а значит, о каждой вещи можно судить двояко, то есть о каждой вещи есть два противоположных мнения. Софисты учили людей оценивать одно и то же событие, как положительное и как отрицательное одновременно, таким образом они приучали людей к широте взглядов. Первую систематизацию софизмов дал еще Аристотель в IV веке до нашей эры. Он разделил все ошибки на 2 класса «ошибки речи» и ошибки «вне речи», то есть в мышлении.

Учащимся предлагаются для решения не только широко известные софизмы, но ставится задача сконструировать (придумать) свои софизмы.

Арифметика остатков

Тема является чрезвычайно важной, хотя и может показаться несколько скучной. Для первого этапа работы вполне достаточно тех теоретических сведений, которые имеют учащиеся 6 класса. В процессе работы теоретическая база может быть несколько пополнена, однако увлекаться теорией не следует. При решении задач выделяются те свойства целых чисел, которые помогают добраться до ответа. Методика работы:

Первый этап: учащиеся должны понять, что свойства делимости полностью определяются разложением числа на простые множители. Этому могут помочь следующие ключевые вопросы:

- ✓ делится ли $3^5 \cdot 2$ на 3;

- ✓ делится ли $3^5 \cdot 2$ на 4;
- ✓ делится ли $3^5 \cdot 2$ на 5;
- ✓ делится ли $3^5 \cdot 2$ на 6?
- ✓ верно ли, что если натуральное число делится на 4 и на 6, то оно делится на 24?
- ✓ число $5A$ делится на 3. Верно ли, что A делится на 3?
- ✓ число A – четно. Верно ли, что $3A$ делится на 6?
- ✓ число A не делится на 3. Может ли на 3 делиться число $2A$? и т.п.

Далее актуализируются определения взаимно простых чисел, наибольшего общего делителя и наименьшего общего кратного, определение деления одного целого числа на натуральное число с остатком.

Поиск предмета

За внешне несерьезными формулировками задач скрываются идеи, которые лежат в основе больших и бурно развивающихся разделов современной математики – теории информации, теории планирования эксперимента, теории игр. Даже такое задание как отгадывание номера телефона – на самом деле представляет собой поиск способа кодирования информации, требующего наименьшего времени для передачи по каналу связи с сигналами двух типов, соответствующих ответам «да» и «нет».

Учащиеся знакомятся с десятичными позиционными системами счисления, прежде всего, с двоичной.

На занятии в роли отгадчика может выступать учитель или один из участников, подготовивших доклад по теме (например, двоичной системе счисления), которая является ключом к решению данной задачи.

Принцип Дирихле

При решении многих задач используются сходные между собой приемы рассуждений. Очевидно, что если в каждую клетку разрешается посадить не более одного зайца, то разместить 6 зайцев в 5-ти клетках не удастся и вообще, ни для какого натурального n не удастся разместить $n+1$ зайцев в n клетках. Можно сказать иначе: если в n клетках находится $n+1$ зайцев, то найдется клетка, в которой сидит не менее двух зайцев.

Сформулированное выше утверждение о зайцах-клетках имеет следующий математический смысл: при отображении множества A , содержащего $n+1$ элементов в множество B , содержащее n элементов, найдутся два элемента множества A , имеющие один и тот же образ. Это утверждение называется принципом Дирихле. Принцип Дирихле, несмотря на всю простоту и очевидность очень часто используется при доказательстве теорем и решении задач.

При разборе задач полезно четко разделять доказательство на поиск «зайцев» и «клеток», на дополнительные соображения и, наконец, на применение принципа Дирихле.

Графы

Теория графов находит свое применение в различных областях современной математики и ее многочисленных приложений, особенно экономике. Решение многих математических задач упрощается, если удастся использовать графы. Представление данных в виде графа придает им наглядность. Многие доказательства также упрощаются, приобретают убедительность, если воспользоваться графами, особенно это относится к комбинаторике.

Понятие графа должно появиться на занятии после того, как разобрано несколько задач, решающее соображение в которых – графическое изображение условия.

Первая и главная цель, которую нужно преследовать, занимаясь графами, - научить школьников видеть граф в условии задачи и грамотно переводить это условие на язык теории графов. Кроме того, важно, чтобы учащиеся правильно применяли теорему о

четности числа нечетных вершин графа, понимали, что такое компонента связности и умели пользоваться критерием Эйлеровости.

Геометрия: задачи на разрезание.

Задачами на разрезание увлекались многие ученые с древнейших времен. Решения многих задач на разрезание были найдены еще с древними греками и китайцами. Первый систематический трактат на эту тему принадлежит перу Абул-Вефа – персидского астролога X века. Геометры всерьез занялись решением задач на разрезание фигур на наименьшее число частей и последующее составление из них той или иной новой фигуры лишь в XX веке, прежде всего, потому, что универсального метода решения таких задач не существует и каждый, кто берется за их решение, может в полной мере проявить свою смекалку, интуицию и способность к творческому мышлению. Учитывая, что здесь не требуется глубокое знание геометрии, любители могут иногда даже превзойти профессионалов-математиков.

Задачи на разрезание помогают как можно раньше формировать геометрические представления у школьников на разнообразном материале. При решении таких задач возникает ощущение красоты, закона и порядка в природе.

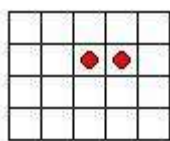
На первом этапе рекомендуется рассмотреть задачи на клетчатой бумаге. Задачи, в которых разрезание фигур (в основном это квадраты и прямоугольники) идет по сторонам клеток.

Далее могут рассматриваться задачи, связанные с фигурами-пентамино. Пентамино́, изначально, (от др.-греч. πέντα пять, и домино) — пятиклеточные полимино, то есть плоские фигуры, каждая из которых состоит из пяти одинаковых квадратов, соединённых между собой сторонами («ходом ладьи»). Сегодня пентамино понимается более широко – плоская фигура, составленная из плиток.

Задачи разбиения плоскости, в которых нужно находить сплошные разбиения прямоугольников на плитки прямоугольной формы, задачи на составление паркетов, задачи о наиболее плотной укладке фигур в прямоугольнике или квадрате, задачи, в которых одна фигура разрезается на части, из которых составляется другая фигура.

В наши дни любители головоломок увлекаются решением задач на разрезание, п
Примеры задач:

✓ Разрежьте фигуру, изображенную на рисунке, на две равные части по линиям сетки так, чтобы в каждой из частей был кружок.



✓ На клетчатой бумаге нарисован квадрат размером 5*5 клеток. Придумайте, как разрезать его по линиям сетки на 7 различных прямоугольников.

Комбинаторика

В последние годы необычайно возросла роль комбинаторных методов не только в самой математике, но и в ее многочисленных приложениях: физике, химии, биологии, лингвистике, технике, экономике. Поэтому важно как можно раньше начать знакомить учащихся с комбинаторными методами и комбинаторными подходами. Изучение этой темы способствует развитию у учащихся «комбинаторного» мышления.

Главная цель, которую должен преследовать педагог при разборе и решении этих задач – осознанное понимание школьниками в какой ситуации при подсчете вариантов следует перемножать, а в какой – складывать. Для этого следует демонстрировать учащимся комбинаторные методы на большом количестве простых и конкретных примеров, продвигаясь вперед осторожно и постепенно. Не следует переходить к

введению понятий «размещение» и «перестановки» пока это правило не освоено всеми учащимися.

Примеры и конструкции.

Примеры задач:

✓ Среди четырех людей нет трёх с одинаковым именем, или с одинаковым отчеством, или с одинаковой фамилией, но у каждого двух совпадает или имя, или отчество, или фамилия. Может ли такое быть?

✓ Закрасьте некоторые клетки квадрата 4×4 так, чтобы любая закрашенная клетка имела общую сторону ровно с тремя незакрашенными.

✓ Как расположить 16 шашек в 10 рядов по 4 шашки в каждом ряду? Как расположить 9 шашек в 10 рядов так, чтобы в каждом ряду было по 3 шашки? (ряд – это несколько шашек, лежащих на одной линии)

✓ При делении числа $2 \cdot 3 = 6$ на 4 получаем в остатке 2. При делении числа $3 \cdot 4 = 12$ на 5 получаем в остатке 2. Верно ли, что остаток от деления произведения двух последовательных чисел на число, следующее за ними, всегда равен 2?

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Формы проведения
1	Нулевой цикл «Знакомство»	1	Беседа
2	Четность и нечетность	1	Обсуждение практикум
3	Примеры и конструкции: задачи с целыми числами	1	Обсуждение практикум
4	Логические задачи. Софизмы	1	Практикум соревнование
5	Арифметика остатков	1	Беседа практикум
6	Геометрия: задачи на разрезание	1	Исследовательская работа
7	Перебор вариантов	1	Обсуждение практикум
8	Комбинаторика	1	Беседа практикум
9	Поиск предмета	1	Исследовательская работа
10	Примеры и конструкции	1	Обсуждение практикум
11	Как играть, чтобы не проигрывать	1	Исследовательская работа
12	Принцип Дирихле	1	Исследовательская работа
13	Графы. Раскраски	1	Обсуждение конструирование
14	Примеры и конструкции: можно-нельзя	1	Обсуждение практикум
15	Комбинаторика	1	Беседа лабораторный практикум

16	Математические игры	1	Обсуждение проектная работа
17	Алгоритм Евклида. Принцип Дирихле	1	Беседа практикум
	Итого	17	

Примерные темы учебных проектов

6 класс

1. Сумма углов треугольника на плоскости и на конусе.
2. Совершенные числа.
3. Четыре действия математики.
4. Древние меры длины.
5. Возникновение чисел.
6. Счёты.
7. Старинные русские меры или старинная математика.
8. Магические квадраты.
9. 10.38 попугаев или как измерить свой рост.
10. 7 или 13? Какое число счастливее?
11. Великие женщины-математики.
12. Великие задачи.
13. Великолепная семерка.
14. Величайший математик Евклид.
15. Веселые задачки.
16. Веселый урок для пятиклассников.
17. Весёлые задачки для юных рыбаков.
18. Витамины и математика.
19. Единицы измерения длины в разных странах и в разное время.
20. Жизнь нуля - цифры и числа.
21. Задачи-сказки.
22. Задачник "Эти забавные животные".
23. Закодированные рисунки.
24. Замечательная комбинаторика.
25. Математика в играх.
26. Мое любимое занятие – шашки.
27. Число в русском народном творчестве.
28. Число и числовая мистика.
29. Число, которое больше Вселенной.
30. Числовые великаны.
31. Числовые забавы.
32. Числовые суеверия.