

Программа внеурочной деятельности по математике «Тропинками математики» для учащихся 5 класса

Пояснительная записка;

Основная цель программы: создание условия для побуждения и развития устойчивого интереса учащихся к математике и её приложениям, развитие творческого и логического мышления, подготовке к олимпиадам и конкурсам различного уровня.

Задачи:

образовательные:

- 1) овладение комплексом математических знаний, умений и навыков необходимых:
 - а) для повседневной жизни и профессиональной деятельности, не связанной с математикой;
 - б) для изучения на современном уровне школьных предметов естественно-научного и гуманитарного циклов;
 - в) для изучения математики в любой из форм непрерывного образования.

общеучебные:

- 1) формирование умения ставить перед собой цель, достигать её, не ущемляя прав окружающих людей;
- 2) формирование умения адекватно себя оценивать и самостоятельно делать выбор, адекватный своим способностям;
- 3) развитие внимания, памяти;
- 4) формирование навыков поиска информации, работы с учебной и научно-популярной литературой, каталогами, компьютерными источниками информации;
- 5) повышение уровня владения учащимися родным языком с точки зрения правильности и точности выражения мыслей в активной и пассивной речи;
 - б) формирование навыком научно-исследовательской работы;

развивающие:

- 1) формирование и развитие качеств мышления, необходимых образованному человеку для полноценного функционирования в современном обществе: эвристического (творческого), алгоритмического, абстрактного, логического;
- 2) развитие рациональных качеств мышления: порядок, точность, ясность, сжатость;
- 3) развитие воображения и интуиции, воспитание вкуса к исследованию и тем самым содействие формированию научного мышления;

воспитательные:

- 1) ознакомление с ролью математики в развитии человеческой цивилизации и культуры, в научно-техническом прогрессе общества, в современной науке и производстве;
- 2) ознакомление с природой научного знания, с принципами построения научных теорий в единстве и противоположности математики и естественных и гуманитарных наук;
- 3) воспитание у учащихся умения сочетать индивидуальную работу с коллективной, создание актива, способного оказать учителю помощь в организации эффективного обучения математике и привлечение к изучению математики других учащихся школы.

Программа составлена на основании:

- 1) Закона РФ «Об образовании»,
- 2) Типового положения об учреждении дополнительного образования детей,
- 3) нормативных документов Министерства Образования РФ
«О реализации дополнительных образовательных программ в учреждениях дополнительного образования детей» (№28-51-391/16 от 20.05.2003 г.)
- 4) «О требованиях к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей» (утверждены на заседании Научно-методического совета по дополнительному образованию детей Минобразования России 03.06.2003 г., письмо Минобразования России № 28-02-484/16 от 18.06.2003 г.)..

Формы проведения занятий:

- тестирование;
- лекции и рассказы учителя;
- доклады учащихся;
- практикум по решению задач;
- решение задач, повышенной трудности;
- игровые занятия;
- практические занятия, в том числе по изготовлению материальных моделей;

- работа с различными источниками информации: научно - популярной литературой, компьютерными программами, Интернетом;;
- подготовка и проведение недели «Математики. Информатики. Физики» в школе;
- работа над исследовательскими проектами.

Планируемые результаты:

- Учащиеся должны научиться анализировать задачи, составлять план решения, решать задачи, находить рациональные, оригинальные способы решения, делать выводы;
- Решать задачи на смекалку, на сообразительность;
- Решать олимпиадные задачи;
- Работать в коллективе и самостоятельно;
- Расширить свой математический кругозор;
- Пополнить свои математические знания;
- Научиться работать с дополнительной литературой;
- Уметь проводить математическое исследование;
- Уметь использовать математические модели для решения задач из различных областей знаний.

Учебно-тематическое планирование внеурочной деятельности занятий «Тропинками математики»

№	Тема	Всего часов	Теория	Практика
1	Вводное занятие: «Что такое математика?»	1	1	-
2	Роль математики в современном обществе	1	1	-
2	История математики, счёта, систем счисления	4	2	2
3	Основы работы с источниками информации. Поиск информации. Систематизация информации.	3	1	2
4	Психологические приёмы и тактика решения олимпиадных задач. Советы участнику олимпиады. Критерии оценки олимпиадных работ.	1	1	-
5	Приёмы и методы быстрого счёта	2	1	1
6	Симметрия в жизни человека	2	1	1
7	Решение практических задач по расчёту семейного бюджета	2	-	2
8	Статистический анализ данных. Проведение исследования на практике. Обработка данных.	4	1	3
9	Идеи и методы решения нестандартных задач	2	1	1
10	Доказательство от противного	2	1	1
11	Чётность	2	1	1
12	Графы	4	1	3
13	Принцип Дирихле	4	1	3
14	Метод математической индукции	4	1	3
15	Делимость и остатки	4	1	3
16	Алгоритм Евклида	2	1	1
17	Раскраски	4	1	3
18	Математические игры. Выигрышные стратегии	4	1	3
19	Решение занимательных задач			
20	Задачи на разрезание	2	-	2
21	Задачи на спички	2	-	2

22	Магические квадраты	1	-	1
23	Фокусы с разгадыванием чисел	1	-	1
24	Поиск ошибок в решениях-ловушках	1	-	1
25	Логические задачи. Парадоксы.	2	1	1
26	Задачи на переливание	1	-	1
27	Подготовка и участие в неделе «МИФ»	4	-	4
	Итого:	70	19	51

Содержание изучаемого курса

В данном разделе рассмотрены основные темы курса. Указаны разделы по каждой теме с кратким их описанием. Приведены примеры заданий для каждого раздела.

Тема: «Приёмы счёта»

Приемы быстрого сложения, вычитания, умножения, деления и возведения в квадрат. Например, умножение на 4, на 10, на 11, на 25 и др. Использование сочетательного свойства сложения и распределительного свойства умножения, выбор рационального способа действий.

Тема: «Арифметические задачи»

Арифметические задачи таят огромные возможности для того, чтобы научить решающих их школьников *самостоятельно думать, анализируя* неочевидные жизненные ситуации, приходя к *пониманию первопричин* разных явлений природы и жизни, а также к оценке возможных *последствий* принимаемых решений. Обучение арифметике включает в качестве одного из основных элементов воспитания умения ориентироваться в различных по своей природе взаимоотношениях между величинами.

Примеры:

- 1) арифметические задачи для простой формулы $3-1=2$:
 - Сколько распилов делят бревно на 3 части?
 - На сколько число братьев в Таниной семье больше числа сестёр, если у Тани на 3 брата больше, чем сестёр?
 - Сколько сотен лет назад основан университет, который будет через 100 лет праздновать свой трёхсотлетний юбилей?
- 2) Из стакана с молоком перелили ложку в банку с чаем, а потом такую же ложку смеси перелили обратно в стакан. Чего больше в результате: молока в банке с чаем или чая в стакане молока?
- 3) Если продать 20 коров, то заготовленного сена хватит на 10 дней дольше, если же прикупить 30, то запас сена исчерпается на 10 днями раньше. Сколько было коров и на сколько дней заготовлено сено?
- 4) Пароход идёт вниз по течению 2 часа, вверх – 3 часа. Сколько времени между теми же двумя пунктами вниз по течению проплывёт бревно?

Тема: «Идеи и методы решения нестандартных задач»

Решение олимпиадных задач служит хорошей подготовкой к будущей научной деятельности, заостряет интеллект. Многие рассматриваемые на факультативных занятиях задачи, интересны и сами по себе и служат материалом для описания ряда общематематических идей решения задач. На занятиях используется *два способа для освоения новых методов и идей решения задач*:

- 1) Сначала рассмотреть описание идеи, потом разобрать примеры, потом решать задачи на эту тему;
- 2) Сразу начать с задачи, чтобы учащиеся сами смогли найти идею, а уже потом рассмотреть её авторское решение и разобрать примеры.

Рассматриваемые методы:

- 1) **Поиск родственных задач** (поиск более простой «родственной» задачи, рассмотрение частного случая, разбиение на подзадачи, обобщить задачу, свести к более простой);
- 2) **Доказательство от противного**;
- 3) **Чётность**: многие задачи легко решаются, если заметить, что некоторая величина имеет определённую чётность. Например чётность суммы или произведение, разбить объекты на пары, заметить чередование состояний, раскрасить объекты в два цвета. Чётность в играх – это возможность сохранить чётность некоторой величины при своём ходе;
- 4) **Обратный ход**: если в задаче задана некоторая операция, и эта операция обратима, то можно сделать «обратный ход» от конечного результата к исходным данным;

- 5) **Подсчёт двумя способами:** для составления уравнений некоторую величину выражают двумя способами;
- 6) **Индукция:** рассматривается доказательство цепочки утверждений для $n=1, 2, 3$ и т.д. и выявленная закономерность записывается в общем виде для любого n .

Тема: «Графы»

Во многих ситуациях удобно изображать объекты точками, а связи между ними – линиями и стрелками. Такой способ представления называется графом.

Примеры:

- 1) У трех подружек – Ксюши, Насти и Оли – новогодние карнавальные костюмы и шапочки к ним белого, синего и фиолетового цветов. У Насти цвет костюма и шапочки совпали, у Ксюши ни костюм, ни шапочка не были фиолетового цвета, а Оля была в белой шапочке, но цвет костюма у неё не был белым. Как были одеты девочки?
- 2) Расположите на плоскости 6 точек и соедините их непересекающимися линиями так, чтобы из каждой точки выходили четыре линии.
- 3) Выпишите в ряд цифры от 1 до 9 так, чтобы число, составленное из двух соседних цифр, делилось на одно из чисел 7 или 13.

Тема: «Принцип Дирихле»

Если десять кроликов сидят в девяти ящиках, то в некотором ящике сидят не меньше двух кроликов.

Примеры:

- 1) В школе 400 учеников. Докажите, что хотя бы двое из них родились в один день года.
- 2) На дворе гуляли кролики и куры. Всего 40 ног и 16 голов. Сколько было кроликов и сколько кур?
- 3) Кот Базилио пообещал Буратино открыть великую тайну, если он составит чудесный квадрат 6×6 из чисел $+1, -1, 0$ так, чтобы все суммы по строкам и столбцам и по большим диагоналям были различны. Помогите Буратино.

Тема: «Делимость и остатки»

В теме рассматривается теория остатков. Доказываются признаки делимости в общем виде.

Пример: Можно ли разделить на 3 одинаковых букета 21 розу и 17 гвоздик, чтобы в каждом букете были и розы, и гвоздики.

Тема: «Алгоритм Евклида»

Алгоритм Евклида позволяет находить НОД чисел, решать линейные уравнения в целых числах. В теме рассматриваются арифметические задачи на нахождение НОД чисел.

Тема: «Раскраски»

На факультативе рассматривается три типа задач:

- 1) Раскраска уже дана, например шахматная доска;
- 2) Раскраску с заданными свойствами надо придумать;
- 3) Раскраска используется как идея решения.

Примеры:

- 1) Из шахматной доски вырезали две противоположные угловые клетки. Докажите, что оставшуюся фигуру нельзя разрезать на «домино» из двух клеток.
- 2) Можно ли все клетки доски 9×9 обойти конём по одному разу и вернуться в исходную клетку?
- 3) Дан куб $6 \times 6 \times 6$. Найдите максимально возможное число параллелепипедов $4 \times 1 \times 1$ (со сторонами параллельными сторонам куба), которые можно поместить в этот куб без пересечений.

Тема: «Игры»

Математическая игра характеризуется тем, что позиция может изменяться только в зависимости от хода игрока (шахматы, шашки, крестики-нолики, игра Баше). В математических играх существует понятие выигрышной стратегии, т.е. набор правил, следуя которым, один из игроков обязательно выиграет (независимо от того как играет соперник).

Идеи разработки стратегии игры:

- 1) соответствие (основано на симметрии хода),
- 2) решение с конца (попадание в выигрышную позицию),
- 3) передача хода (заставить противника попасть в проигрышную позицию).

Тема: «Логические задачи»

1) Задачи на переливание. Задачи решаются в два способа с обязательным оформлением в таблице. Уровень сложности зависит от количества ходов-переливаний.

Пример: Как с помощью двух ведер по 2 л и 7 л можно набрать из реки ровно 3 л воды.

2) Задачи на взвешивание. Решение рассматривается в виде «дерева» ходов.

Пример: Как с помощью весов без гирь можно ровно за два взвешивания отделить из девяти одинаковых монет одну фальшивую, которая легче по весу?

3) Логические задачи, решаемые с помощью таблиц. Решение оформляется в виде таблиц, где знаком «+» отмечается возможная, реальная ситуация, а знаком «-» - невозможная по условию задачи. Сложность варьируется от 3-х элементов сравнения (более простые задачи) до 5-ти (более сложные).

Пример: В одном дворе живут четыре друга. Вадим и шофер старше Сергея; Николай и слесарь занимаются боксом; электрик – младший из друзей; по вечерам Антон и токарь играют в домино против Сергея и электрика. Определите профессию каждого из друзей.

Тема: «Знакомство с геометрией»

Все занятия носят практический и игровой характер.

- 1) Простейшие геометрические фигуры (круг, треугольник, квадрат, прямоугольник, ромб, параллелограмм, трапеция), их свойства. Даются определения фигур, рассматриваются «видимые» свойства.

- Круг, его радиус, диаметр, хорда. Треугольник. Виды треугольников. Равнобедренный треугольник. Равносторонний треугольник. Прямоугольный треугольник, его элементы, египетский треугольник.
- 2) Задачи на разрезание. Одни из самых сложных задач. Разрезать фигуру на требуемое число частей так, чтобы из них можно было составить другую заданную фигуру. Можно использовать игру-головоломку «Танграм».
- 3) Геометрические головоломки со спичками. Проводится под девизом «Спички детям - не игрушка!». Если есть такая возможность, то у каждого ребенка на столе вместо спичек – счетные палочки. Выкладывая из них заданную фигуру, он с помощью заданного количества перемещений палочек должен получить другую фигуру.

Дидактические материалы для проведения занятий

Материалы для вводного тестирования 5 класс:

1. Наполненный доверху водой сосуд весит 5 кг, а наполненный наполовину - 3 кг 250 г. Сколько воды вмещает сосуд?
- А.** 3 кг. **Б.** 3 кг 500 г. **В.** 3 кг 750 г. **Г.** 4 кг
2. Дима сложил квадратный листок бумаги пополам, потом еще раз и еще раз. В центре того, что получилось, он проделал дырку, а потом снова развернул лист. Сколько дырок он увидел?
- А.** 2. **Б.** 4. **В.** 8. **Г.** 16.
3. У Гарри Поттера есть волшебные очки, в которых он видит все чёрное - белым, а все белое – чёрным. Гарри посмотрел через эти очки на прямоугольник, изображенный справа. Что он увидел?
- А.** **Б.** **В.** **Г.**
4. На прямой отметили несколько точек. Затем отметили середины отрезков, соединяющих соседние точки. Всего отмеченными оказались 137 точек. Сколько точек отметили вначале?
- А.** 69. **Б.** 68. **В.** 67. **Г.** 63.
5. Буквами от А до И обозначены цифры от 1 до 9: каждая буква обозначает одну цифру и каждая цифра обозначена одной буквой. Две буквы, стоящие рядом обозначают соответствующее двузначное число. $Г + Д = Б$; $Б \cdot З = ЖВ$; $Б = В \cdot А$; $Б \cdot В = ЕИ$; $Д > Г$; $Б < З$. Чему равно $З + И$?
- А.** 15. **Б.** 13. **В.** 12. **Г.** 11.
6. От кубика, склеенного из бумаги (см. рисунок справа), отрезали уголок. Этот кубик разрезали по некоторым ребрам, развернули и получили одну из фигурок А - Г. Какую?
- А.** **Б.** **В.** **Г.**
7. На каждой кочке в маленьком болотце сидят не меньше, чем по 3 лягушки, а всего лягушек – 145. Тогда число кочек в этом болотце не может равняться ...
- А.** 23. **Б.** 31. **В.** 44. **Г.** 55.
8. Вы стоите против дома, номер которого 53 (нечётная сторона улицы). Мимо скольких домов по этой стороне вы должны пройти, чтобы дойти до дома, номер которого в три раза больший, если на улице нет домов с одинаковыми номерами?
- А.** 51. **Б.** 53. **В.** 54. **Г.** 106.
9. Товарный поезд имеет длину 1 км и движется со скоростью 50 км/ч. За какое время он пройдёт тоннель длиной 1 км?
- А.** 1 мин. 12 с. **Б.** 2 мин. 40 с. **В.** 2 мин. 24 с. **Г.** 1 мин. 20 с.
10. Автобусу нужно 30 минут, чтобы добраться из пункта А в пункт Б. Автобусы из пункта А отправляются каждые две минуты. Одновременно с одним из автобусов из пункта А в пункт Б отправился автомобиль. Автомобилю требуется 7,5 минут, чтобы добраться до пункта Б. Сколько автобусов обгонит на своем пути автомобиль?
- А.** 6. **Б.** 8. **В.** 10. **Г.** 12.
11. Четверо друзей играли в футбол. Вот что они говорят:
Тарас: «Гол забил либо я, либо Саша».

