Семенова Анна Васильевна Учитель математики
МБОУ «Хоринская СОШ им. Г.Н. Чиряева» Хоро/Верхневилюйский
Методический материал “**Использование матрешки как наглядное пособие в математике**”

Работа посвящена наиболее известному русскому сувениру, своеобразному символу русской культуры, деревянной игрушке – матрёшке и одной из старейших наук – математике. Много раз мы задумывались о её происхождении, где, когда она появилась на свет, и о том, можно ли с ее помощью объяснить математические понятия.

Появление матрешек удивляет – что же таится внутри, какая она, самая маленькая куколка! Когда главный секрет открыт, начинается игра. Дети с раннего возраста во время игры с матрешкой осваивают счет, арифметические действия (сложение и вычитание), познают величины и сравнения: меньше и больше, тренируют навыки классификации предметов, учат пользоваться базовыми математическими терминами «убывание» и «возрастание», готовят ребёнка к теме «Множества и подмножества». Развивают объемное мышление, логику и мелкую моторику.

На уроках математики матрешку можно использовать при прохождении нескольких тем.

Число — одно из основных понятий математики, используемое для количественной характеристики, сравнения, нумерации объектов и их частей.

Четные и нечетные числа. Множество натуральных чисел обозначают знаком «N». (от лат. naturalis — естественный). Натуральные числа бывают четными и нечетными. Четные числа - это те числа, которые оканчиваются цифрами 0; 2; 4; 6; 8, а нечетные числа - это те числа, которые оканчиваются цифрами 1; 3; 5; 7; 9. Если m чётно, то оно представимо в виде $m=2k$, а если нечётно, то в виде $m=2k-1$, где $k \in \mathbf{N}$.

Рассмотрим количество деталей матрешек. Количество деталей разрезанных матрешек P – четно, оно дается в виде $P=2n$, где $n \in N$ и n - количество разрезанных матрешек. Количество деталей комплекта матрешки Q - нечетно, оно дается в виде $Q=2m-1$, где $m \in N$ и m – количество мест матрешки, а 1 это одна цельная и самая маленькая матрешка.

С помощью матрешки можно объяснить **множество чисел.**

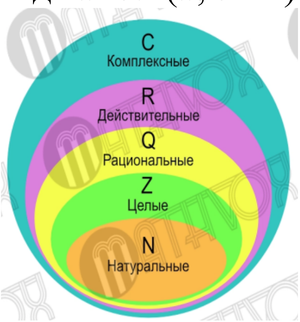
Множество натуральных чисел. Множество натуральных чисел образуют числа 1, 2, 3, 4, ..., используемые для счёта предметов. Множество всех натуральных чисел принято обозначать буквой N: $N = \{1, 2, 3, 4, ..., n, ...\}$. Это бесконечное множество, оно имеет наименьший элемент 1 и не имеет наибольшего элемента.

Множество целых чисел. Числа, противоположные натуральным, образуют множество чисел $\boldsymbol{N'}$: $\boldsymbol{N'} = \{-1, -2, -3, -4, ...\}$. Если объединить множества $\boldsymbol{N}$, $\boldsymbol{N'}$ и одноэлементное множество $\{0\}$, то получим множество $\boldsymbol{Z}$ всех целых чисел: $\boldsymbol{Z} = \{0\} \cup \boldsymbol{N} \cup \boldsymbol{N'}$.

Множество рациональных чисел. Чтобы сделать выполнимой операцию деления целых чисел на любое число, не равное нулю, вводятся дроби: $\frac{a}{b}$, где a и b - целые числа и b не равно нулю. Если к множеству целых чисел присоединить множество всех положительных и отрицательных дробей, то получается множество рациональных чисел ***Q*****:** $Q=\left\{\frac{a}{b}, a\in Z, b\in Z, b\neq 0\right\}$.

Множество действительных чисел. На числовой прямой могут быть точки, не имеющие координат в виде рационального числа. Так, не существует рационального числа, квадрат которого равен 2. Следовательно, число $\sqrt{2}$ не является рациональным числом. Так же не существует рациональных чисел, квадраты которых равны 5, 7, 10. Следовательно, иррациональными являются числа $\sqrt{5}$, $\sqrt{7}$, $\sqrt{10}$. Иррациональным является и число π. Никакое иррациональное число не может быть представлено в виде периодической дроби. Их представляют в виде непериодических дробей. Объединение множеств рациональных и иррациональных чисел представляет собой множество действительных чисел ***R*****.**

Множество комплексных чисел. Комплексные числа вводятся в связи с тем, что действительных чисел недостаточно, чтобы решить любое квадратное уравнение с действительными коэффициентами. Простейшее из квадратных уравнений, не имеющих корней среди действительных чисел, есть $x^2 + 1 = 0$. Решение будет следующим: $x^2 = -1$, $x = \sqrt{-1}$, здесь $\sqrt{-1}$ - квадратный корень из минус единицы - мнимая единица, обозначаемая буквой i. Числа вида $a+bi$ (a, $b\in\mathbf{R}$) составляют множество комплексных чисел C.



Натуральные Целые Рациональные Действительные Комплексные

Геометрическая прогрессия. Числовая последовательность, каждый член которой, начиная со второго, равен предыдущему члену, умноженному на постоянное для данной последовательности число q, называется геометрической прогрессией. Число q называется знаменателем прогрессии.

Докажем, что последовательность заданная, числовым значением высот матрешек является геометрической прогрессией.

Матрешки	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6	M_7
высота	15,3	11,2	8,8	6,5	5,1	3,6	2,4

Для этого докажем, что $\frac{M_{n+1}}{M_n}$- одно и тоже число для всех n,

$\frac{M_2}{M_1}\approx 0{,}7$; $\frac{M_3}{M_2}\approx 0{,}7$; $\frac{M_4}{M_3}\approx 0{,}7$; $\frac{M_5}{M_4}\approx 0{,}7$; $\frac{M_6}{M_5}\approx 0{,}7$; $\frac{M_7}{M_6}\approx 0{,}7$, получаем $q = \frac{M_{n+1}}{M_n}=0{,}7$. Значит, матрешки убывают в геометрической прогрессии.

Подобие. Подобие — понятие, характеризующее одинаковость формы объектов, независимо от их размеров. Все матрешки подобны.

Симметрия. Симметрия — это соразмерность, пропорциональность частей чего-либо, расположенных по обе стороны от центра. Ось симметрии фигуры — это прямая, которая делит фигуру на две симметричные части.

Окружность, круг. Окру́жность — замкнутая плоская кривая, которая состоит из всех точек на плоскости, равноудалённых от заданной точки, лежащей в той же плоскости, что и кривая: эта точка называется центром окружности. Отрезок, соединяющий центр с какой-либо точкой окружности, называется радиусом. Окружность разбивает плоскость на две части— конечную внутреннюю и бесконечную внешнюю. Внутренность окружности называется кругом. С помощью матрешек можно вычислить длину окружности, найти радиус и диаметр окружности, площадь круга.

«Золотое сечение». Золотое сечение (золотая пропорция, иначе: деление в крайнем и среднем отношении, гармоническое деление) — наилучшее, единственное в своём роде отношение частей и целого, при котором отношения частей между собой и каждой части к целому равны. Соотношение двух величин *а* и *в*, при котором бо́льшая величина относится к меньшей так же, как сумма этих величин к бо́льшей, то есть: $\frac{a}{в}=\frac{a+в}{a}\frac{x}{x}$является универсальным. Оказывается, эта пропорция всегда равняется 1,618.

Чтобы убедиться в том, что форма матрешки построена по золотому сечению, взяли 6 матрешек, которые имеют две части.

Матрешки	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6
верхняя часть	9,3	7	5,5	4	3,1	2,2
нижняя часть	6	4,2	3,3	2,5	2	1,4
отношение	1,55≈1,6	1,(6)	1,(6)	1,6	1,55≈1,6	1,57≈1,6

Отсюда мы видим, что отношение верхней части каждой матрешки на нижнюю часть, равно 1,6, т.е. форма матрешки построена по золотому сечению

Метод «Матрешки». Одна из наиболее трудных тем для детей является «Решение уравнений». Метод «матрешки» можно применить при решении «сложных» уравнений, в которых несколько действий, скобки, трудно определить: какой компонент неизвестен. В чем он заключается? Матрешка символизирует неизвестный компонент. В зависимости от того, сколько действий, столько количество матрешек и будет. Причем самая маленькая – это корень уравнения.

Рассмотрим пример использования данного метода.

Решим уравнения: 350: (15 - (x+4)) = 70

Расставим порядок действий в уравнении

3 2 1

350: (15 - (x+4)) = 70

Обозначим неизвестные компоненты, начиная в обратном порядке, «Матрешками»

350: (15 - (x+4)) = 70

350:  = 70;  =5

15 - (x+4) = 5

15 -  = 5;  =10

x+4 = 10

 +4=10;  =6

x=6

Открывать матрешки мы начинаем тоже в обратном порядке: сначала 3, потом 2, а затем – 1.

Итак, обычная **матрешка** может воплощать в себе целый свод математических понятий и может считаться символом математики.

Данной работой могут пользоваться учителя. Эффективность матрешки как наглядное пособие, зависит от правильного применения в процессе обучения.