

О НОВЫХ ПРИМЕНЕНИЯХ АВТОРСКОГО ТАНГРАМА

В предлагаемой статье рассматриваются некоторые аспекты возможного применения авторского танграма «Казахская игра» в учебном процессе. Они посвящены раскрытию содержательных сторон внутрипредметных связей школьного курса математики.

Ключевые слова: танграм, головоломка, квадрат, треугольник, прямоугольник, теорема Пифагора, формулы сокращенного умножения, буквы.

Для начала расскажем о конструкции этой головоломки, условно названной нами «Казахская игра». Она состоит из 15 элементов: 3 квадратов, 8 прямоугольных треугольников, 4 прямоугольников, которые образуют квадрат. Приведем рисунок этого квадрата. Не останавливаясь на деталях, приведем перечень возможных применений «Казахской игры». Возможные применения «Казахской игры»:

- *В детских садах.*

1. Для подсчета фигур.
2. Для определения цвета.
3. Для составления букв и слогов на трех языках.
4. Для оформления помещений с использованием мозаичных букв.
5. Знакомство с окружающим миром.

- *В школах.*

1. Для составления букв разных алфавитов.
2. Для усвоения вида и названий геометрических фигур.
3. Для усвоения геометрических понятий: площади, периметра, равенственности, равносоставленности, подобия.
4. Для составления и знакомства с флагами ряда стран.
5. Для дизайна изделий народного творчества.
6. Для иллюстрации доказательства теорем геометрии (Пифагора) и формул сокращенного умножения.

7. Для углубления геометрических знаний и разработки научных проектов.

8. Для оформления математических кабинетов.

9. Для оформления школьных столовых.

Известно, что геометрические доказательства алгебраических соотношений и алгебраические доказательства геометрических утверждений сильно мотивируют пытливых учащихся искать внутренние связи в математике. Как писал знаменитый Б. Паскаль, **«предмет математики столь серьезен, что следует не упускать ни одной возможности сделать его более занимательным».**

Для иллюстрации покажем доказательство некоторых формул сокращенного умножения при помощи головоломки «казахская игра».

Пример 1.

$$a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$$

Площадь фигуры на рис. 2 равна $S = (a + b)(a - b)$. Фигура на рисунке 1 (без углового розового квадрата) составлена из частей фигуры 2 и имеет площадь $a^2 - b^2$. Равенство площадей указанных фигур доказывает приведенную формулу.

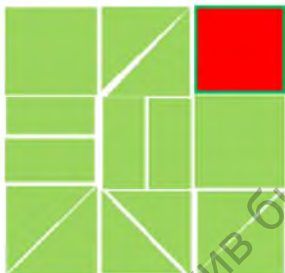


Рис. 1

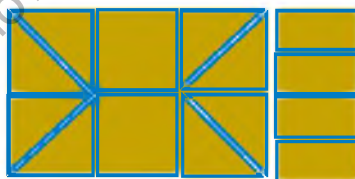


Рис. 2

Пример 2.

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

Данная фигура представляет квадрат со стороной $a + b$, который разбивается на четыре фигуры: F_1, F_2, F_3, F_4 .

F_1 представляет собой квадрат, состоящий из 8 прямоугольных треугольников.

F_2 является прямоугольником, состоящим из двух единичных квадратов.



F_3 — прямоугольник, составленный из четырех прямоугольников.

F_4 — единичный квадрат.

Тогда $S(F) = (a+b)^2$ с другой стороны $S(F) = S(F_1) + S(F_2) + S(F_3) + S(F_4) = a^2 + ab + ab + b^2 = a^2 + 2ab + b^2$. Значит, $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

Пример 3.



$$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

Без объяснений (они аналогичны второму примеру) проведем выкладки

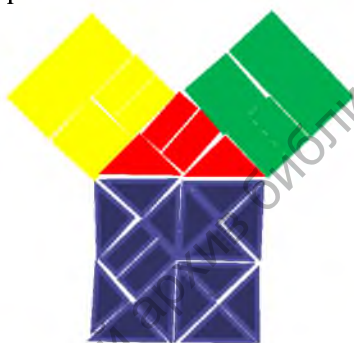
$$S(F_4) = a^2 - b(a-b) - b(a-b) - b^2 = a^2 - ab + b^2 - ab + b^2 - b^2 = a^2 - 2ab + b^2 = (a-b)^2.$$

Пример 4.

Приведем доказательство теоремы Пифагора индийским математиком Бхаскара (XII в н.э.) при помощи нашего танграма. При этом мы используем два набора.

Приведем это доказательство.

Возьмем сторону маленького квадрата за 1, тогда площадь его половины будет $\frac{1}{2}$, а площади прямоугольного треугольника и прямоугольника равны.



Площадь квадрата, построенного на гипотенузе, равна $12 * \frac{1}{2} + 2 = 8$, а площадь квадрата, построенного на катете, равна $4 * \frac{1}{2} + 2 = 4$. Учитывая, что треугольник ABC — равнобедренный, легко убеждаемся в справедливости утверждения теоремы.

Вывод:

Данная игра позволяет непринужденно, в игровой форме осуществить межпредметные связи алгебры, геометрии, географии, информатики, технологии.

Список использованной литературы

1. Ажгалиев, У. О танграме, позволяющем собирать буквы и цифры / У. Ажгалиев // Математика для школьников. – 2017. – № 1. – С. 41–45.
2. Литцман, В. Теорема Пифагора / В. Литцман. – Москва, 1960. – 116 с.
3. Интернет-ресурсы: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Танграм>.