

# The use of case-study in studying the topic «Numbers and their properties» in math class

Vendina A.<sup>1</sup>, Mihonenko O.<sup>2</sup>

## Использование кейс-технологии при изучении темы «Числа и их свойства» на уроках математики

Вендина А. А.<sup>1</sup>, Михоненко О. И.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Вендина Алла Анатольевна / Vendina Alla Anatolevna – кандидат физико-математических наук, кафедра математики и информатики;

<sup>2</sup>Михоненко Ольга Ивановна / Mihonenko Olga Ivanovna – студент, направление подготовки «Педагогическое образование»,

Ставропольский государственный педагогический институт, г. Ставрополь

**Аннотация:** в работе рассматриваются вопросы применения кейс-технологии на уроках математики в старшей школе при изучении темы «Свойства действительных чисел», приведены примеры математических кейс-заданий.

**Abstract:** the paper deals with the use of case technology of Math lessons in high school while studying the theme «Properties of real numbers», there are examples of mathematical case assignments.

**Ключевые слова:** математика, кейс-технология, свойства действительных чисел, математические фокусы.

**Keywords:** mathematics, case technology, properties of real numbers, mathematical tricks.

В настоящее время в российской школе происходит переход на новый федеральный государственный стандарт основного общего образования [2], направленный на достижение учащимися, наряду с предметными, личностных и метапредметных результатов обучения. Достижение этих результатов невозможно без широкого использования в учебном процессе современных методов обучения. К числу таких методов, в частности, относится кейс-технология. Работа по кейс-технологии формирует у школьника такие универсальные учебные действия, как обретение первичного опыта работы с информацией самостоятельно, работа по алгоритму, самоконтроль и промежуточная диагностика, рефлексия.

Одной из самых сложных тем школьного курса математики, как отмечают многие учителя и выпускники школ, является тема «Числа и их свойства». Решению задач по данной теме уделяется минимум учебного времени, а между тем, задачи на свойства чисел входят в состав базового и профильного государственных экзаменов по математике. Многие школьники не приступают к решению задач на свойства чисел, даже при наличии свободного времени.

На наш взгляд, в математике есть комплекс нестандартных заданий, которые могут способствовать не только возникновению интереса к данной теме у учащихся, но и повысить качество знаний школьников. К числу таких заданий относятся математические фокусы [1], основанные на каких-либо математических законах. Смысл их обычно состоит в отгадывании чисел или в проведении несложных операций над ними. Фокус заключается в том, что только фокусник знает секрет, под которым подразумеваются свойства чисел, на которых строится сам фокус.

Мы предлагаем научно-исследовательские кейсы, в основе которых лежит исследование теоретической базы математических фокусов. На первом этапе работы с кейс-задачей ученики знакомятся ситуацией, представленной в фокусе, разбирают ее на конкретных примерах. На втором этапе начинается работа в группах: школьники изучают рекомендованную учителем обязательную и дополнительную литературу. В результате работы над вторым этапом школьники должны сформировать теоретические положения и факты, которые помогут им понять математический фокус, разгадать его смысл. На третьем этапе учащиеся в группах ищут возможные альтернативные решения. На заключительном этапе группы сравнивают свои решения.

Кейс-задача 1. Задача: запишите трехзначное число, затем отнимите от него сумму цифр этого числа. Далее зачеркните одну цифру и сообщите сумму оставшихся. Учитель без труда называет вычеркнутую цифру, так как знает, что сумма цифр полученного числа всегда кратна 9.

Например, ученик записал число 458, далее он вычитает 17, получает число 441. Если он вычеркнет 4, то сообщает, что сумма оставшихся чисел равна 5, вы называете цифру 4, если вычеркнет 1 и сообщит вам сумму, равную восьми, то вы называете цифру 1.

На следующем этапе работы с кейс-задачей школьники обобщают изученный материал по теме «Действительные числа», выписывают основные теоремы, определения, свойства чисел, которые помогут им «расшифровать» математический фокус.

На третьем этапе учащиеся предлагают свои решения. Рассмотрим одно из них:

1. Как известно, трехзначное число можно записать в виде

$$a \cdot 10^2 + b \cdot 10 + c.$$

2. Выполним над данным числом последовательность действий, предлагаемых в фокусе:

$$\begin{aligned} a \cdot 10^2 + b \cdot 10 + c - (a + b + c) &= a \cdot 10^2 + b \cdot 10 + c - a - b - c = \\ &= a \cdot (10^2 - 1) + b \cdot (10 - 1) = 99a + 9b. \end{aligned}$$

Замечаем, что  $99a \div 9$  и  $9b \div 9$ , следовательно,  $(99a + 9b) \div 9$ .

Отметим, что учащимся необходимо резюмировать свои действия, то есть выделить основные используемые теоретические факты при разгадке фокуса, а именно:

- запись числа в десятичной системе счисления;
- теорема: если каждое слагаемое делится на некоторое число, то и сумма делится на это число.

Кейс-задача 2. Напишите на листе бумаги любое трехзначное число. Далее припишите к нему это же число еще один раз. Получится шестизначное число. Передайте лист соседу по парте, пусть он разделит это число на 7. Передайте листочек дальше, пусть следующий ученик разделит полученное число на 11. Снова передайте полученный результат дальше, следующий ученик пусть разделит полученное число на 13. Затем передайте листочек учителю. Он сможет назвать задуманное число, так как в результате получится число, которое задумал первый ученик.

Например, пусть загадано число 734, приписываем к нему те же цифры, в результате получаем 734734. Делим полученное число на 7, получаем 104962, затем делим на 11, получаем 9542, и делим на 13, в результате получаем число 734.

Рассмотрим одно из альтернативных решений, которое могут предложить учащиеся:

1. Пусть задано число  $\overline{abc}$ .

2. Припишем к нему такое же число и получим шестизначное число  $\overline{abcabc}$ , представимое в десятичной системе счисления в виде

$$\begin{aligned} a \cdot 10^5 + b \cdot 10^4 + c \cdot 10^3 + a \cdot 10^2 + b \cdot 10 + c, \\ \text{которое после несложных преобразований принимает вид} \\ 1001 \cdot (a \cdot 10^2 + b \cdot 10 + c). \end{aligned}$$

Несложно увидеть, что число 1001 есть произведение чисел 7, 11 и 13, а, следовательно, вся сумма будет делиться на 7, 11 и 13. В результате деления получаем исходное число  $a \cdot 10^2 + b \cdot 10 + c$ .

В данном фокусе были использованы следующие теоретические положения:

- представление числа в буквенном виде;
- запись числа в десятичной системе счисления;
- признаки делимости на 7, 11 и 13;
- теорема: если в произведении хотя бы один из множителей делится на некоторое число, то и произведение делится на это число.

Мы рассмотрели некоторые математические фокусы из огромного количества, которые можно использовать в качестве основы исследовательских кейсов, предлагаемых ученикам старшей школы. Применение их в практике на уроках математики может увеличить мотивацию к изучению математики, сделать интересным и полезным отвлечение от учебного материала, развить математические навыки, расширить представления о свойствах чисел.

### *Литература*

1. *Гарднер М.* Математические чудеса и тайны. – М.: Наука, 1978. – 128 с.
2. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования. [Электронный ресурс]: Официальный ресурс Министерства образования и науки Российской Федерации. URL: <http://минобрнауки.рф> (дата обращения: 26.10.2015).