

**Адаптированные  
инструменты ТРИЗ  
в обучении младших  
школьников математике,  
или**

**От проб и ошибок  
к системности мышления**

*П. М. Горев*

**18.02.2016**

## Немного поиграем...

*Метод проб и ошибок –  
примитивный  
инструмент ТРИЗ*



*Используя метод проб и ошибок,  
поиграем в такую игру.  
Правила её просты:  
нужно складывать фигуры из палочек  
так, чтобы палочки не накладывались  
друг на друга; их нельзя ломать,  
а стороны всех многоугольников должны  
быть равны длине палочки.*

*Обучение – это замена удивления пониманием*

# Первая серия вполне стандартных задач

1.1. Возьмите три палочки.  
Какую геометрическую фигуру вы  
можете из них сложить?

*Метод проб и ошибок –  
примитивный  
инструмент ТРИЗ*



*Обучение – это замена удивления пониманием*

## Первая серия вполне стандартных задач

1.1. Возьмите три палочки.  
Какую геометрическую фигуру вы можете из них сложить?

1.2. Добавим ещё две палочки.  
Сколько теперь треугольников получилось?



*Метод проб и ошибок –  
примитивный  
инструмент ТРИЗ*

*Обучение – это замена удивления пониманием*

## Первая серия вполне стандартных задач

*Метод проб и ошибок –  
примитивный  
инструмент ТРИЗ*



1.1. Возьмите три палочки.  
Какую геометрическую фигуру вы  
можете из них сложить?

1.2. Добавим ещё две палочки.  
Сколько теперь треугольников  
получилось?

1.3. А если ещё две палочки?  
Сколько теперь треугольников?

*Обучение – это замена удивления пониманием*

## Первая серия вполне стандартных задач

*Метод проб и ошибок –  
примитивный  
инструмент ТРИЗ*



1.1. Возьмите три палочки.  
Какую геометрическую фигуру вы  
можете из них сложить?

1.2. Добавим ещё две палочки.  
Сколько теперь треугольников  
получилось?

1.3. А если ещё две палочки?  
Сколько теперь треугольников?

1.4. И ещё две.  
А теперь сколько?

*Обучение – это замена удивления пониманием*

# Внимание! Психологическая инерция

**Психологическая инерция** – привычка к стандартным действиям в типовых ситуациях или упорное стремление человека думать и действовать в соответствии с выработанными и приобретёнными привычками и представлениями.

*Психологическая инерция – основной барьер творчества*



*Обучение – это замена удивления пониманием*

## Вторая серия задач – похитрее

2.1. Возьмите шесть палочек и сложите из них два треугольника.

*Метод проб и ошибок –  
примитивный  
инструмент ТРИЗ*



*Обучение – это замена удивления пониманием*

## Вторая серия задач – похитрее

*Метод проб и ошибок –  
примитивный  
инструмент ТРИЗ*



2.1. Возьмите шесть палочек и сложите из них два треугольника.

2.2. А возможно ли из шести палочек сложить аж четыре треугольника?

*Напоминаем: палочки нельзя ломать и накладывать друг на друга, сторона треугольника должна быть равна длине палочки.*

*Обучение – это замена удивления пониманием*

## Переход в другое измерение

*Переход в другое измерение – инструмент ТРИЗ*



1. Если трудно разместить на прямой – можно разместить на кривой.
2. Если «тесно» на линии – можно занять плоскость.
3. Если не хватает плоскости – можно занять пространство.
4. Объект можно наклонить или положить набок.
5. Можно использовать обратную сторону плоского предмета.
6. Можно использовать свет, падающий на соседнюю плоскость.

*Обучение – это замена удивления пониманием*

## Приём «Гороховый конструктор»

Для моделирования различных геометрических объектов можно использовать зубочистки, соединённые размоченным горохом нут.

### ***Знаете ли вы, что...***

*Горох нут – прекрасный продукт для диетического питания: является отличным источником растительного белка, служит прекрасным заменителем мяса, содержит углеводы и протеин. Высоко калорийный – в 100 граммах 320 килокалорий. Для насыщения достаточно небольшой порции. Известен этот горох как хороший антидепрессант.*



*Обучение – это замена удивления пониманием*

*Необычные приёмы оживляют занятие, создают ситуацию сотворчества*

## Вторая серия задач – похитрее

2.1. Возьмите шесть палочек и сложите из них два треугольника.

2.2. А возможно ли из шести палочек сложить четыре треугольника?

2.3. А теперь попробуйте из девяти палочек сложить семь треугольников.

*Переход в другое измерение – инструмент ТРИЗ*



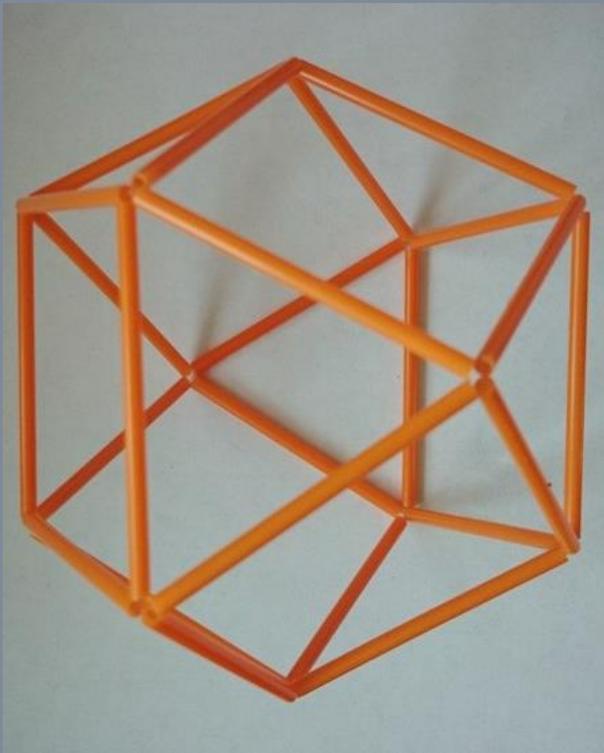
*Обучение – это замена удивления пониманием*

## Приём «Конструктор из трубочек»

Для моделирования правильных геометрических объектов также можно использовать трубочки для коктейля.

### **Знаете ли вы, что...**

*История трубочки для коктейля насчитывает несколько тысяч лет. Первые варианты трубочек были найдены при раскопках цивилизации шумеров, живших в третьем–четвёртом тысячелетии до нашей эры. Эти первые трубочки были гораздо дороже современных, так как делались из золота и драгоценных камней.*



*Необычные приёмы оживляют занятие, создают ситуацию сотворчества*

*Обучение – это замена удивления пониманием*

## Классическая исследовательская задача

*Учебное исследование –  
начало научного  
творчества*



Сколько существует  
**правильных многогранников** – фигур,  
1) грани которых одинаковые  
правильные многоугольники и  
2) в каждой вершине сходится  
одинаковое число ребер?

*Обучение – это замена удивления пониманием*

# Максимум локальной информации

На каждом шагу процесса поиска решения задачи необходимо стремиться к получению максимальной информации из структуры полученной ситуации.

**Извлекаем информацию!**



*Обучение – это замена удивления пониманием*

## Полнота пространства альтернатив

Необходим исчерпывающий учёт всех необходимых составных частей основания, то есть все возможные случаи должны быть рассмотрены.

**Разбираем все случаи.**

*Полнота пространства альтернатив – принцип ТРИЗ*



*Обучение – это замена удивления пониманием*

## Решаем поставленную задачу

Обоснованный перебор возможных случаев приводит к ответу: их всего пять!



**Знаете ли вы, что...**

*В книге «Тайна мира», опубликованной в 1596 году, Иоганн Кеплер изложил свою модель Солнечной системы. В ней пять правильных многогранников помещались один в другой и разделялись серией вписанных и описанных сфер. Каждая из шести сфер соответствовала одной из планет (Меркурию, Венере, Земле, Марсу, Юпитеру и Сатурну).*

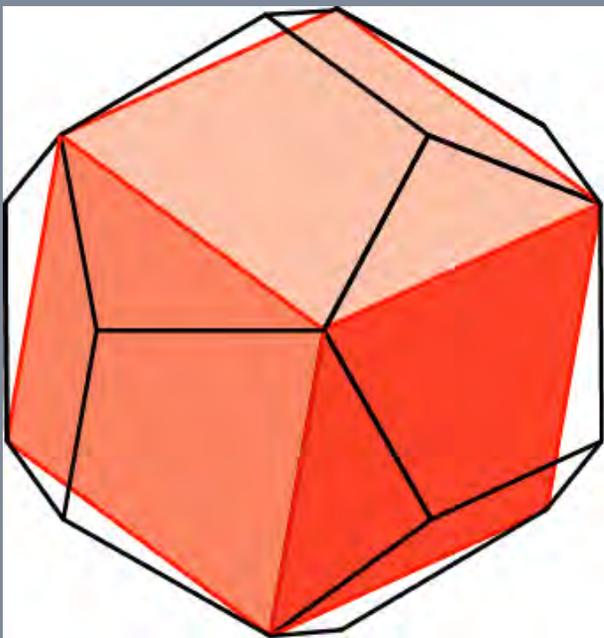


*Обоснованность –  
основной критерий  
перебора*

*Обучение – это замена удивления пониманием*

## Поисковая задача-следствие

*Учебное исследование –  
начало научного  
творчества*



Сделайте додекаэдр и найдите в нём 8 вершин, образующих куб.

***Знаете ли вы, что...***

*В 2003 году, при анализе данных космического аппарата WMAP, была выдвинута гипотеза, что Вселенная представляет собой додекаэдрическое пространство. Даже в игре «Пентакор» мир представлен в виде этой геометрической фигуры.*

*Обучение – это замена удивления пониманием*

# Творческая задача-следствие

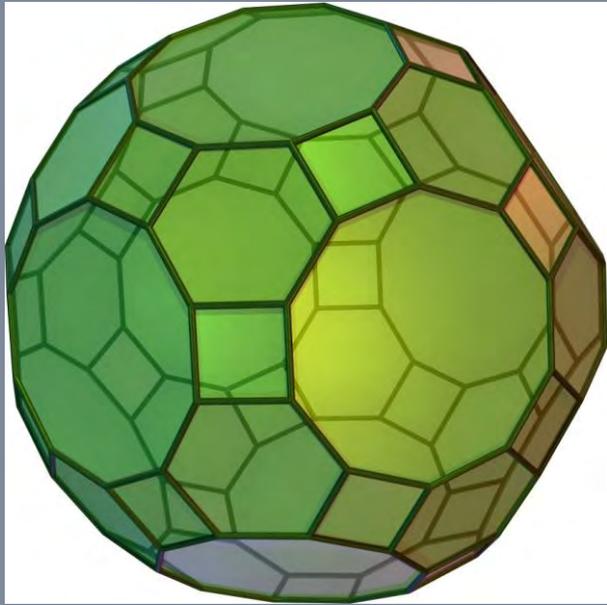
Заметим, что додекаэдр имеет 12 граней,  
и в году 12 месяцев:  
может выйти неплохой календарь!



*Обучение – это замена удивления пониманием*

## Развитие следствий в ситуациях

*Развитие следствий  
в ситуациях –  
инструмент ТРИЗ*



Пусть грани остаются по-прежнему правильными многогранниками, но есть не один, а несколько типов граней. Какие тогда фигуры можно получить?

*Обучение – это замена удивления пониманием*

## Где это может нам пригодиться?

Самым известным воплощением полуправильного многогранника является усечённый икосаэдр, который похож на обычный футбольный мяч.

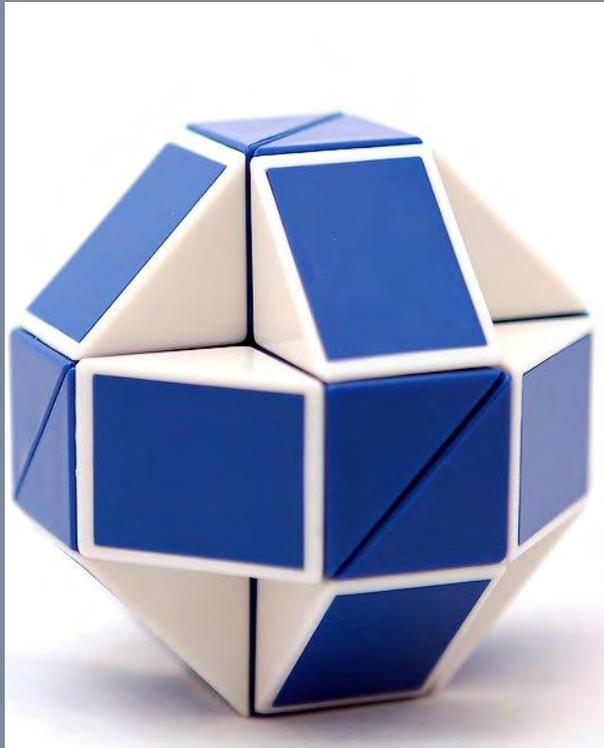


*Практическая направленность – путь к пониманию проблемы*

*Обучение – это замена удивления пониманием*

## Где это может нам пригодиться?

А вот всем знакомая с детства игрушка – змейка. Что же мы собирали в действительности, называя это «шариком»?



*Практическая направленность – путь к пониманию проблемы*

*Обучение – это замена удивления пониманием*

## Где это может нам пригодиться?

Полуправильные многогранники широко используются в архитектуре, привлекая внимание красотой простых форм, сплетающихся в непростой объём.

### ***Знаете ли вы, что...***

*Здание Национальной библиотеки Республики Беларусь представляет собой ромбокубооктаэдр высотой 73,6 м (23 этажа) и весом 115 000 тонн (не считая книг). Необычной является подсветка здания – гигантский многоцветный экран, который включается ежедневно с заходом солнца и работает до полуночи. Рисунок и узоры на нём постоянно меняются.*



*Практическая направленность – путь к пониманию проблемы*

*Обучение – это замена удивления пониманием*

## Противоречивая задача открытого типа

Придумайте многогранник,  
в котором **нет трёх граней**  
с одинаковым числом рёбер.

*Разрешение  
противоречий –  
основной двигатель  
ТРИЗ*



*Обучение – это замена удивления пониманием*

## Системность мышления

Решая задачу, мы своеобразно обращаемся к надсистеме и её базе данных, стараясь набросить на задачу некую информационную сеть. Затем мы приступаем к анализу составных частей и структуры задачи, привлекая для этого соответствующие подсистемы и информационное обеспечение (в ТРИЗ это называется переход в подсистему).

*Системное мышление – принцип ТРИЗ*

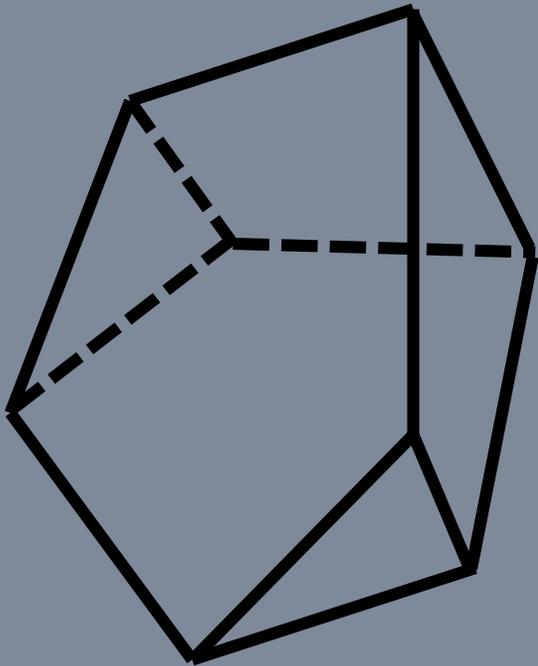


*Обучение – это замена удивления пониманием*

## Противоречивая задача открытого типа

Изучая подсистему при разрешении противоречия, понимаем, что обойтись наложенными ограничениями на задачу невозможно. Необходимо чем-то жертвовать. Жертвуем условием «одинаковая длина палочек»!  
И задача решена!

*Разрешение противоречий – основной двигатель ТРИЗ*



*Обучение – это замена удивления пониманием*

**Подведём итоги**

При решении математических задач следует обращать внимание на принципы, согласующиеся с ТРИЗ:

- максимума локальной информации;
- полноты пространства альтернатив;
- системности решения.

Использование главного двигателя ТРИЗ – разрешения противоречий – необходимо совмещать с борьбой с психологической инерцией.

Существует немало адаптированных инструментов ТРИЗ.

Сегодня мы обратили внимание на:

- метод проб и ошибок;
- переход в другое измерение;
- развитие следствия в ситуации.

*Нельзя объять необъятное*

Козьма Прутков

**Спасибо за внимание!**