

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ «СРЕДНЯЯ ШКОЛА № 102 С УГЛУБЛЕННЫМ  
ИЗУЧЕНИЕМ ОТДЕЛЬНЫХ ПРЕДМЕТОВ»**

**Математические головоломки в задачах со спичками**

**Выполнил:**

Ежов Артём Сергеевич, 6 «а» класс

**Руководитель:**

Гражданинова Елена Владимировна  
учитель математики  
МАОУ СШ № 102

г. Нижний Новгород  
2024 год

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
Глава 1 О головоломках со спичками.....	6
1.1 Из истории развития головоломок со спичками.....	6
2.1 Классификация головоломок со спичками.....	8
Глава 2 Задачи со спичками.....	10
2.1 Арифметические задачи.....	10
2.2 Задачи с квадратами.....	10
2.3 Задачи с треугольниками.....	11
2.4 Задачи с другими фигурами.....	11
2.5 Собственные задачи со спичками.....	11
Заключение.....	12
Список используемых источников и литературы.....	13
Приложения.....	14

## Введение

**Тема моего исследования** - «Математические головоломки в задачах со спичками».

**Актуальность выбора темы:** для каждого человека первые встречи и знакомство с математикой связаны со счётом. Для того, чтобы научиться считать, надо уметь называть и обозначать числа, а также полностью овладеть устной и письменной нумерацией. Знание нумерации – это значит знание арифметических действий, а это в свою очередь ведёт к знанию всей арифметики. Но для решения некоторых задач требуется в большей степени сообразительность, а не знания более высокого уровня. К категории таких задач можно отнести **головоломки**. Рассматривая древние задачи, каждую из них можно отнести к головоломке. В средневековой истории наиболее высокий расцвет головоломок пришёлся на конец 9 века. Этому способствовал: рост уровня образования среди людей и снижение религиозной нетерпимости к развитию. Как раз в это время в Европе появился сборник головоломок «Задачи для развития молодого ума» просветителя из Ирландии Алкуина. Наибольшее развитие головоломок приходилось на 19-20 века. Ярким примером такого интереса к головоломкам является всем известная игра «Пятнашки», автором которой является американец Сэм Лойд. Игра была настолько интересной и увлекательной, что на некоторых предприятиях, работодателям даже пришлось издать приказ о запрете приноса этой игры на работу. Ещё один яркий взрыв интереса к головоломкам был со стороны венгра Энрё Рубика, который в 1974 году изобрел головоломку под названием «Кубик Рубика». И по сей день, эта головоломка очень популярна, даже среди моих одноклассников. Для чего создаются головоломки? Они создаются для развития логического мышления, а также для тренировки нестандартных подходов и повышения

интеллектуального уровня человечества. Меня очень заинтересовали головоломки со спичками, я решил исследовать эту тему.

**Проблема:** как развивать логическое мышление и пространственное воображение.

В своей работе я стремился подобрать и решить задачи со спичками, которые бы развивали логическое мышление (кстати, некоторые из них с юмором).

**Цель моей работы** - систематизировать логические головоломки со спичками и найти способы их решения.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи:**

1. Изучить имеющуюся литературу по теме исследовательской работы.
2. Обобщить и систематизировать полученные знания по теме.
3. Попытаться разделить головоломки со спичками на группы.
4. Попытаться найти способы решения головоломок со спичками.
5. Сделать вывод о практической значимости головоломок со спичками.
6. Придумать собственные головоломки со спичками.

**Объект исследования** – математические головоломки.

**Предмет исследования** - головоломки со спичками.

**Гипотеза исследования:** предположим, что математические головоломки со спичками позволяют развивать логическое мышление и тренировать интеллект.

**В работе использованы следующие методы исследования:**

1. Изучение специальной и научно-популярной литературы и интернет-сайтов.
2. Анализ теоретического материала, его систематизация.
3. Поиск и решение задач.
4. Анализ результатов исследовательской деятельности.

**Работа имеет огромную практическую значимость**, как для моих сверстников, так и для людей любого возраста, которые не хотят стоять на месте, а хотят развиваться. Изложенные в работе материалы и выводы могут использоваться как на факультативных занятиях по предмету, при выполнении олимпиадных задач, а также для развития логического мышления у абсолютно каждого человека, у которого есть желание. Этот материал полезен не только для развития интеллектуальных способностей, умения логически мыслить, но и анализировать , и делать выводы.

## Глава 1 О головоломках со спичками

### 1.1 Из истории развития головоломок со спичками

Когда же были придуманы спички – предмет, который послужил созданию логических и развивающих задач в математике?

С древних времён, как только человек научился добывать огонь трением, в его голове возникала мысль: а нельзя ли получить огонь более быстрым способом?

История возникновения первых спичек приходится на конец 17 века. Химик Ганквиц наносил серу на деревянную палочку, а затем путём трения о кусочек фосфора получал огонь. Это чем-то напоминало факелы древних римлян. Также разработкой спичек были заняты многие учёные мира: Жан Шансель, Джон Уокер. И лишь в 1830 году француз Шарль Сория в смесь серы и бертолетовой соли добавил фосфор, что позволило получать огонь при трении о любой предмет. При этом горение было равномерным. Но были и свои минусы: белый фосфор – ядовит, хотя и не имел запаха, а также горение было недостаточно долгим. Эти спички были опасны и тем, что после горения черенки долго продолжали тлеть, что приводило к частым пожарам. Эту проблему удалось решить, когда головку спичек пропитали специальным раствором – фосфорноокислым аммонием. Такие спички стали называться импрегнированными (англ. *impregnated* — пропитанные) или, позже, безопасными. В 1855 году Йохан Лундстрем, шведский химик, попробовал заменить ядовитый белый фосфор в головке спички на безвредный красный фосфор, а также нанести его на поверхность наждачной бумаги. Такие спички уже были не вредны здоровью человека. Учёный запатентовал своё изобретение как «Шведская спичка». Именно такие спички дошли практически до сегодняшнего дня. За своё изобретение он получил медаль на Всемирной выставке в Париже в том же году. В конце 19 века спички стали выпускать в специальных коробочках. В России спички стали

производиться примерно с 1837 года. Слово «спичка» в России произошло от слова «спица» - деревянный гвоздь.

Изобретение спичек очень облегчило человеку добычу огня – это стало быстрым и удобным процессом. Люди стали использовать спички не только в быту, но и при организации досуга, тем самым придумывая различные головоломки со спичками.

Решение головоломок со спичками — это замечательный способ с пользой провести свободное время, который тренирует логику и смекалку. Из спичек можно составить всевозможные фигуры и прямоугольные в том числе, превращая одну фигуру в другую, путём перекладывания спичек; даже некоторые теоремы можно доказывать, используя спички. Головоломки со спичками известны с давних времён: первые упоминания появились около 3 тысяч лет назад в Китае [5], задолго до появления самих спичек. В то время существовали упражнения геометрического характера с фигурами, которые были составленными из бамбуковых палочек одинакового размера. До наших дней дошла лишь малая часть из древних задач.

Популярность и интерес к таким задачам со спичками появился в конце 19 века - тогда это было модным развлечением. Как раз в это время вышла книга Софуса Тромгольца [1], шведского педагога - «Игры со спичками. Задачи и развлечения». В 1907 году эта книга была переведена на русский язык и издана в России. Эта книга практически полностью охватывала все виды задач со спичками, а также игры, фокусы и развлечения. Большая часть условий задач была сформулирована не очень корректно, было много заданий с поджиганием спичек, которые были небезопасны. В наши дни сборник С.Тромгольца невозможно найти даже в центральных библиотеках самых крупных городов. Он стал недоступным современному человеку, и является библиографической редкостью.

Россия тоже не стояла на месте. И уже в 1926 и 1939 годах вышли две маленькие брошюры Я. И. Перельмана, в которых содержались некоторые задачи со спичками, связанные с геометрическими фигурами. Также были

изданы книги Е. И. Игнатьева «В царстве смекалки» (1908), Я. И. Перельмана «Веселые задачи. 101 головоломка для юных математиков» (1916), Б. А. Кордемского «Математическая смекалка» (1950) и другие, в которых имелось по одной главе задач со спичками. У зарубежных авторов также встречаются подобные задачи, например, у Ч. Б. Таунсенда (американца), где в подобных задачах спички заменены на карандаши, гвозди, зубочистки и т. д. В настоящее время книги Я. И. Перельмана и Б. А. Кордемского переиздаются, также можно встретить «спичечные» задачи в современных сборниках, олимпиадах различного уровня.

### **1.1. Классификация головоломок со спичками**

Для того чтобы решать задачи со спичками нет каких-либо чётких алгоритмов, правил или же формул. Методом перебора возможных вариантов, неоднократно ошибаясь, но мы приходим к верному решению. Порой вариантов решения таких задач бывает несколько. К любой картине можно придумывать и свои вопросы, это будет зависеть от вашего мышления и логического построения мысли. Головоломки со спичками являются некой зарядкой для ума, которая тренирует логику и мышление человека. Чем больше человек использует головоломок в своей жизни, тем больше появляется у него новых идей, а количество интересных идей ведёт к развитию личности и является ключом к творчеству.

Французский писатель Стендаль однажды заметил: "Как пароходу необходим уголь, так мне необходимы три-четыре кубических фута идей в день".

Для того чтобы решать подобные математические задачи, надо в первую очередь - отказаться от привычного взгляда на некоторые вещи. Необходимо всегда придерживаться одной перспективы – что вы сами рисуете тот круг, внутри которого находятся ваши мысли. Постарайтесь как можно больше



расширить этот круг и тогда, я точно уверен, у вас появится множество новых и необычных идей.

В ходе исследовательской работы мною было рассмотрено большое количество задач. Я попытался составить некоторую классификацию задач-головоломок со спичками, в зависимости от отправных направлений и условий задач. Можно выделить следующие группы:

- арифметические задачи,
- задачи с геометрическими фигурами:
- задачи с квадратами,
- задачи с треугольниками,
- задачи с другими фигурами.

## Глава 2 Задачи со спичками

### 2.1 Арифметические задачи

Арифметические задачи в основном состоят из тех задач, в которых выложены спичками неверные равенства и необходимо, переложить одну или несколько спичек таким образом, чтобы равенство оказалось верным. Для таких задач используются:

- арабские цифры; в основном индексное написание (приложение 1),
- римские цифры. В наше время при написании чисел римскими цифрами

принято одну из цифр записывать в одном числе не более трёх раз подряд [3]. Для обозначения чисел используются следующие цифры : I – один, V – пять, X – десять, L – пятьдесят, C – сто, D – пятьсот, M – тысяча. Запись чисел римскими цифрами производится слева направо в порядке убывания. Если меньшая цифра записывается справа, то значения складываются, а если слева – то вычитаются. Например: VI = 6 (5+1) и IV = 4 (5-1).

- символы: +, -, =

(приложение 2)

### 2.2. Задачи с квадратами

Головоломки со спичками заключаются в том, чтобы перекладывать одну, две или несколько спичек так, чтобы условие задачи было выполнено. Но иногда получить ответ совсем непросто. И для этого не всегда нужны какие-либо глубокие знания, зачастую бывает достаточно смекалки, внимания и нестандартного мышления. Для того, чтобы выполнять головоломки со спичками необходимо придерживаться следующих правил:

1. Внимательно изучив задание, проверить, нет ли в нём какого-либо подвоха (иногда ответ бывает в самом условии, стоит лишь посмотреть с другой стороны)

2. Стараться находить нестандартные решения, так как в большинстве это задачи на смекалку и логику ( в зависимости от условий задачи нельзя

исключать возможность наложения друг на друга; перемещения в любых направлениях; всевозможных переворотов и т.д.)

3. На все фигуры необходимо смотреть как можно шире ( так как одна большая фигура может состоять из нескольких маленьких )

4. Искать ответ в любой задаче необходимо не спеша, последовательно, перебирая все возможные варианты ( иногда лучше делать некоторые зарисовки возможных вариантов, так как Вы можете оказаться в одном шаге от ответа)

(приложение 3 )

### **2.3 Задачи с треугольниками**

(приложение 4)

### **2.4 Задачи с другими фигурами**

(приложение 5 )

### **2.5 Собственные задачи**

**№ 1. Переложить 3 спички так, чтобы звёздочка превратилась в квадрат.**

(приложение 6.1)

**№ 2. Переложить 2 спички так, чтобы увеличить количество квадратов.**

(приложение 6.2)

## Заключение

В результате исследовательской работы по данной теме я пришёл к выводу, что задачи-головоломки со спичками позволяют развивать логическое и нестандартное мышление, тренировать умственные способности. Всё, что необходимо для решения таких задач - это коробок спичек. Также мне удалось рассмотреть некоторые способы их решения. К сожалению, конкретного алгоритма или схемы решения головоломок со спичками нет, но есть некоторые закономерности, с учётом которых можно решать подобные головоломки. Если грамотно разобраться в решении, то появится возможность составлять и свои собственные головоломки. Я выполнил те задачи, которые ставил перед собой в данном исследовании:

1. Изучил имеющуюся литературу по теме исследовательской работы.
2. Обобщил и систематизировал полученные знания по теме.
3. Попытался разделить головоломки со спичками на группы.
4. Попытался найти способы решения головоломок со спичками.
5. Сделал вывод о практической значимости головоломок со спичками.
6. Составил собственные головоломки со спичками.

В процессе работы над данным исследованием я решил, что не стану останавливаться на достигнутых результатах и в дальнейшем попробую свои силы при рассмотрении задач других групп и конечно попробую составить новые собственные.

## **Список используемых источников и литературы**

1. «Задачи по математике для любознательных», Д.В. Клименченко, М. – Просвещение, 1992
2. «Вечера занимательной арифметики», А.Я. Котов, М.- Просвещение, 1967
3. «Головоломки из спичек», А. Лерман, издательство Лерман, 2013
4. «Математическая шкатулка: пособие для учащихся 4-8 классов», Ф.Ф. Нагибин, Е.С. Каннин , М. – Просвещение, 1988
5. «Увлекательные задачи, головоломки с монетами и спичками», Н.С. Тарадейко , Донецк, ООО «ПКФ «БАО»», 2011

## **Интернет-ресурсы**

<http://wiki.iteach.ru>

<http://spichki.abca.ru>

## Приложения

### Приложение 1

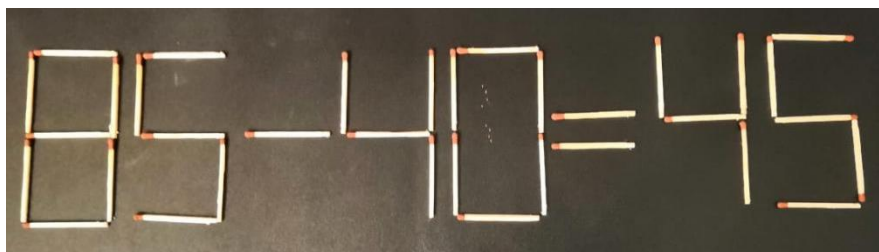
#### Образец написания цифр индекса



### Приложение 2

#### Арифметические задачи

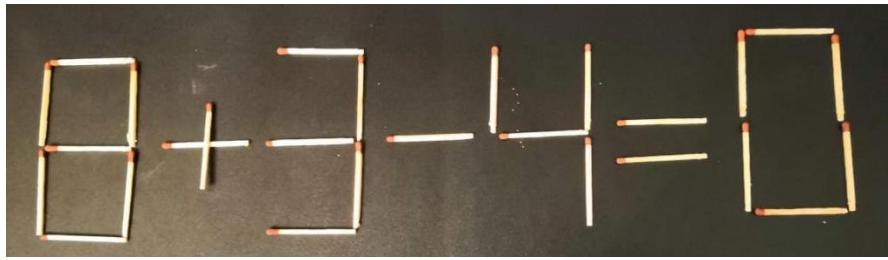
№ 1. Переложить 1 спичку таким образом, чтобы верное равенство так и осталось верным.



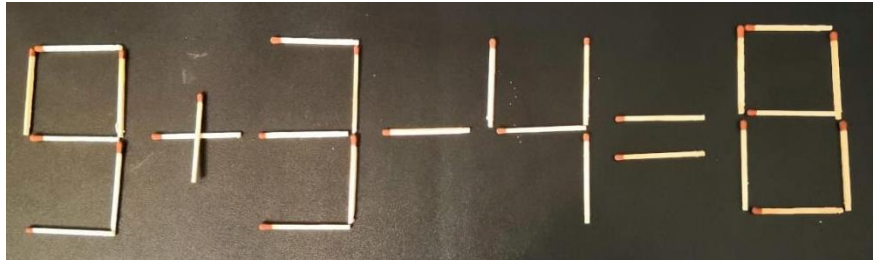
Ответ:



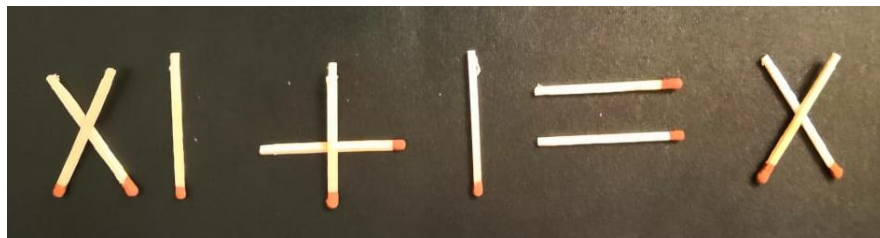
№ 2. Переложить 1 спичку так, чтобы получилось верное равенство.



Ответ:



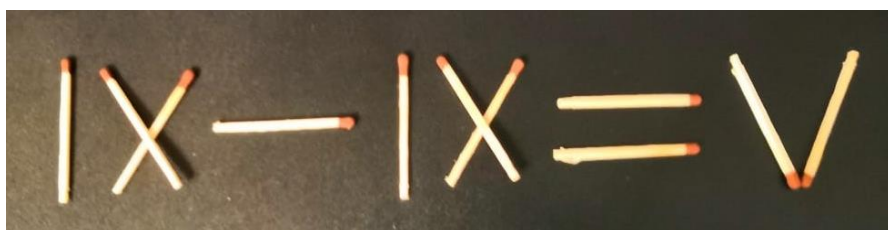
№ 3. Как сделать так, чтобы равенство стало верным, не перекладывая спички?



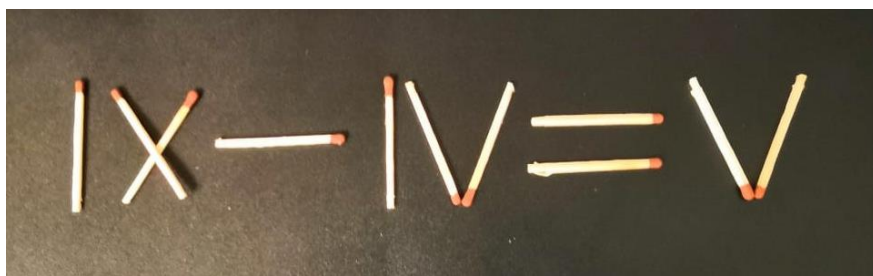
Ответ: чтобы равенство стало верным, надо повернуть рисунок на 180°.



№ 4. Переложить 1 спичку так, чтобы получилось верное равенство.



Ответ:



№ 5. Переложить 1 спичку так, чтобы получилось верное равенство.



Ответ:



№ 6. Переложить 1 спичку так, чтобы получилось верное равенство.

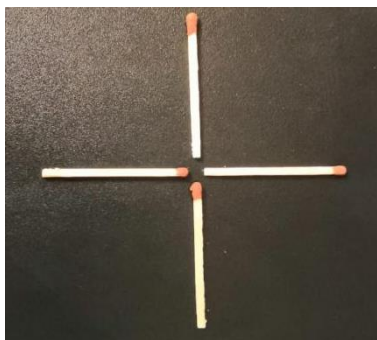


Ответ:

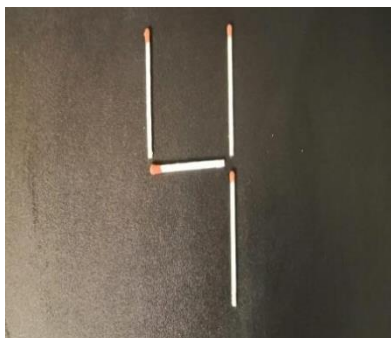




№ 7. Переложить 1 спичку так, чтобы получился квадрат.

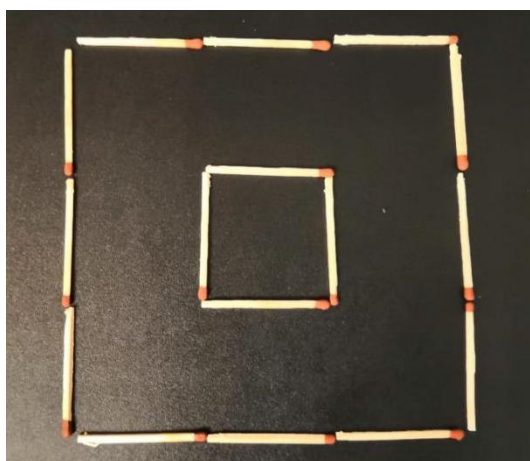


Ответ: 4 – квадрат двойки !

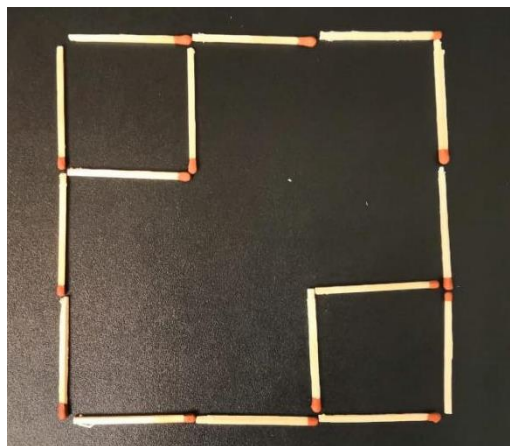


Приложение 3  
Задачи с квадратами

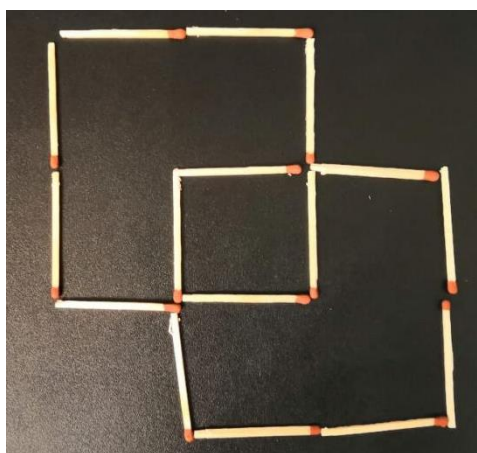
№ 1. Переложить 4 спички так, чтобы получилось 3 квадрата.



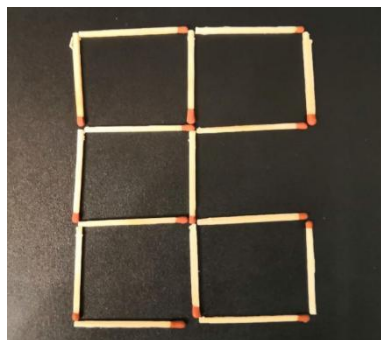
Ответ:



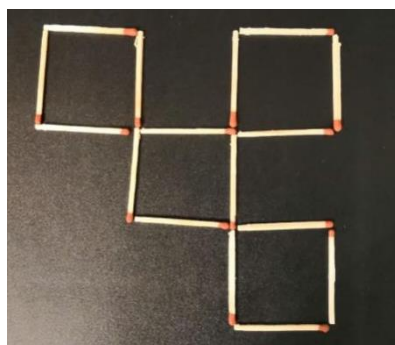
ИЛИ



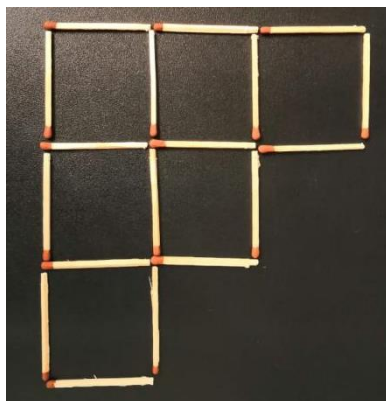
№ 2. Переложить 3 спички таким образом, чтобы получилось 4 одинаковых квадрата.



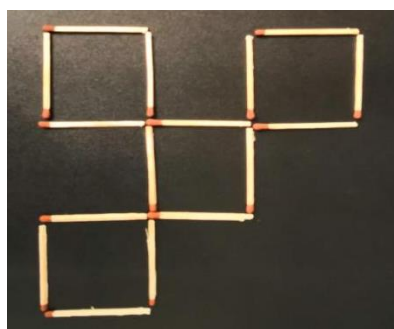
Ответ:



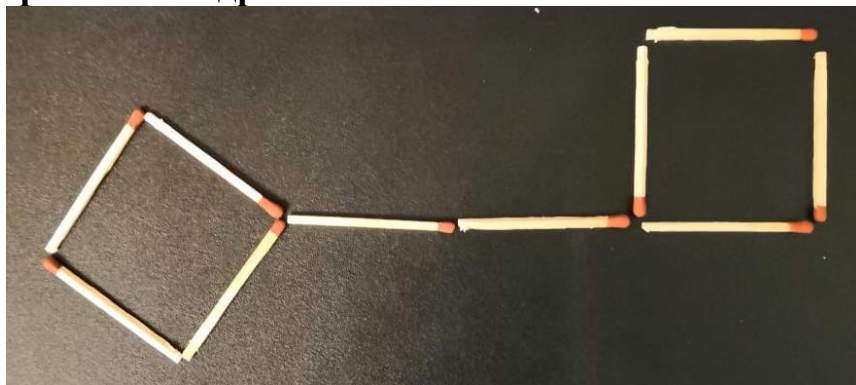
**№ 3. Убрать 2 спички так, чтобы осталось 4 таких же квадрата вместо 6.**



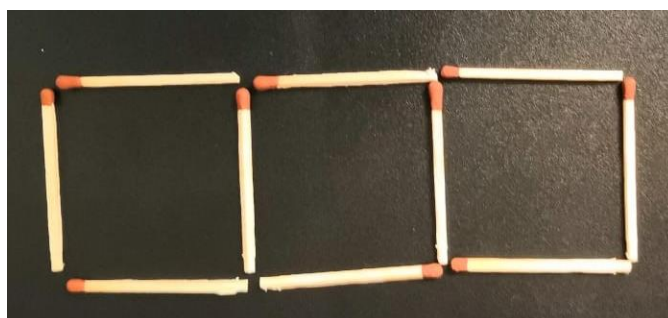
**Ответ:**



**№ 4. Переложить 4 спички таким образом, чтобы из ключика получилось 3 равных квадрата.**

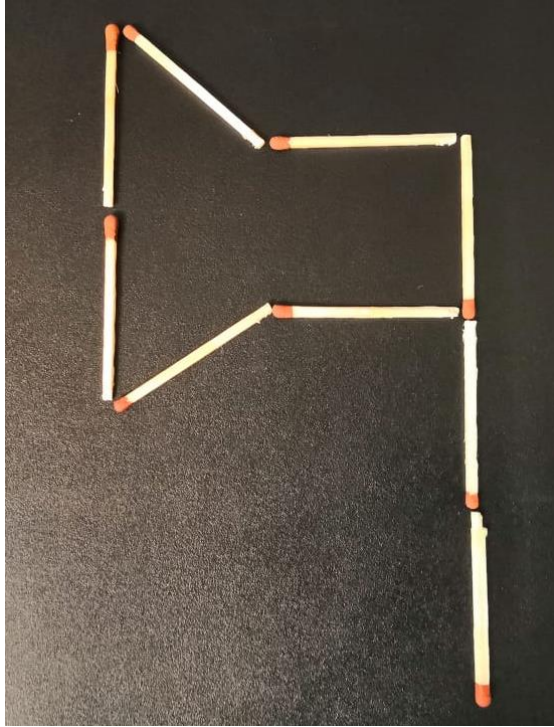


**Ответ:**

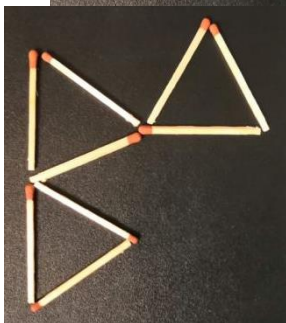
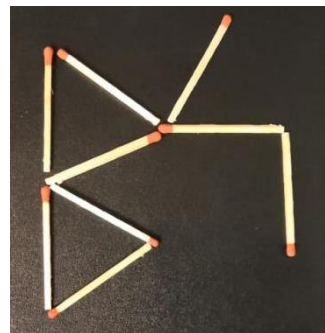
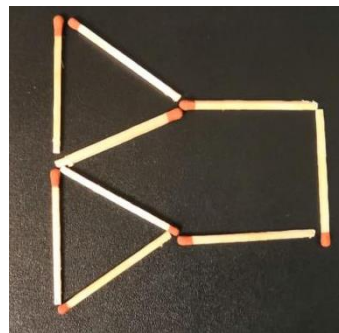
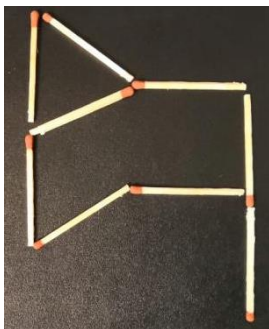


Приложение 4  
Задачи с треугольниками

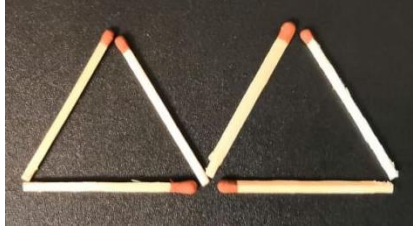
№ 1. Переложить 4 спички таким образом, чтобы из топора получилось 3 равных треугольника.



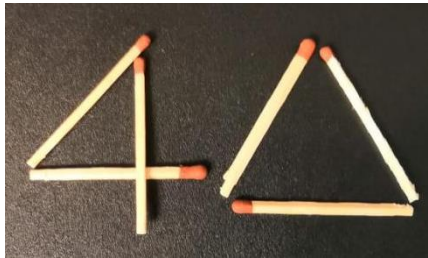
Ответ:



**№ 2. Переложить 1 спичку таким образом, чтобы получилось 4 треугольника.**

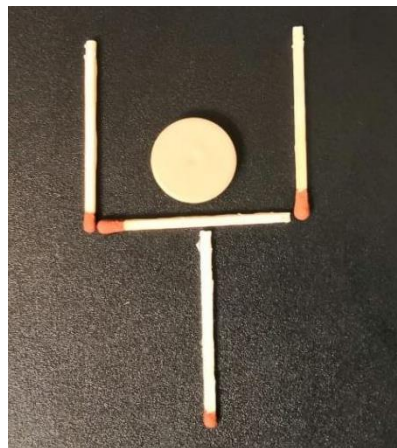


**Ответ:**



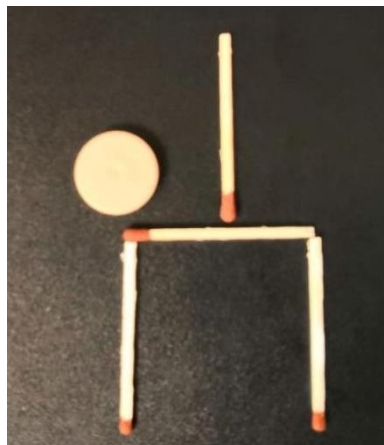
**Приложение 5  
Задачи с другими фигурами**

**№ 1. Переложить 2 спички таким образом, чтобы шарик оказался вне бокала.**





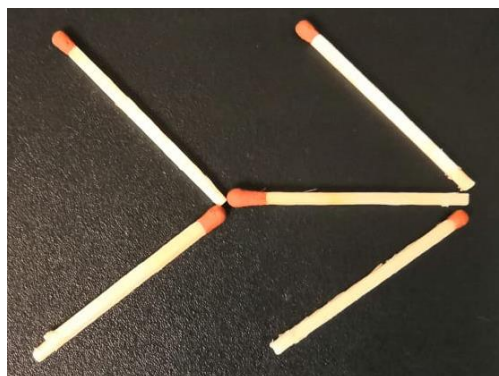
Ответ:



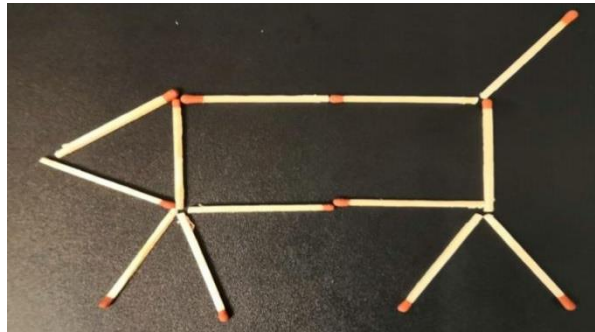
№ 2. Переложить 3 спички таким образом, чтобы стрела поменяла своё направление на противоположное.



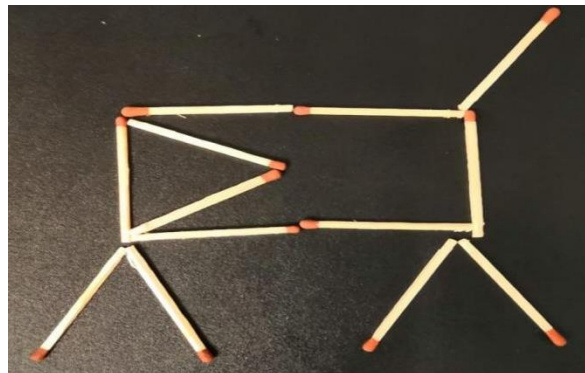
Ответ:



**№ 3. Переложить 2 спички таким образом, чтобы телёнок смотрел в другую сторону, при этом хвост был вверху.**

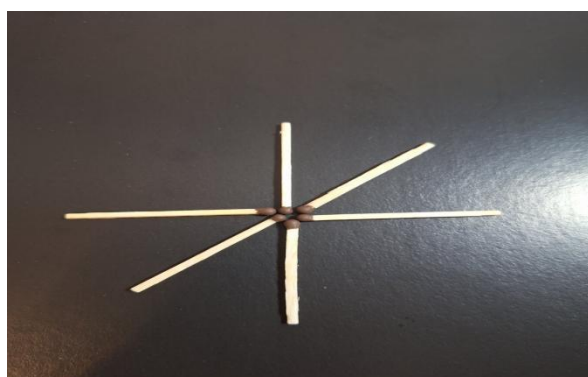


**Ответ:**

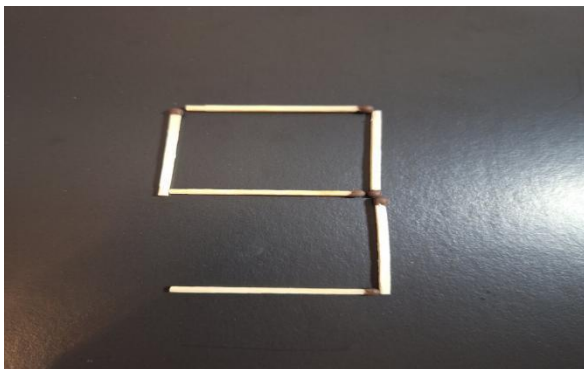


**Приложение 6  
Собственные задачи**

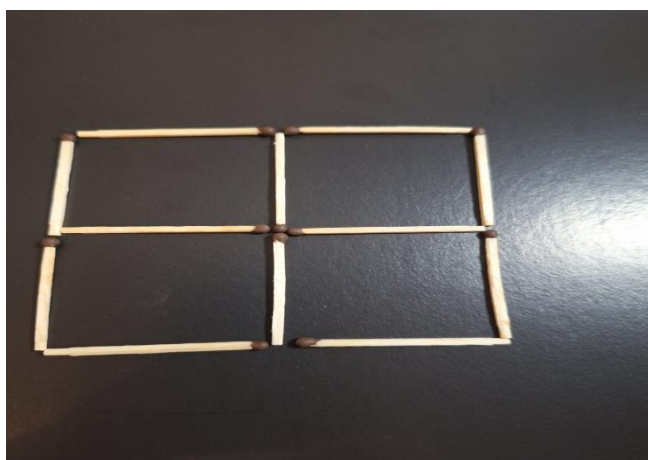
**№ 1 (приложение 6.1)**



**Ответ:**



**№ 2 (приложение 6.2)**



**Ответ:**

