

ТРЕХМЕРНЫЙ ВИЗУАЛИЗАТОР ПРОЦЕССА ДЕФРАГМЕНТАЦИИ

Гаффаров Ф.Т.

с.Кандры, МБОУ СОШ №1, 6а класс

*Научный руководитель: Аскарова Г.Р., учитель математики,
с.Кандры, МБОУ СОШ №1*

Одним из моих любимых занятий – собирать головоломки. Но больше всего мне нравится собирать кубик Рубика. Интерес к кубику Рубика у меня возник ещё во 2 классе. Эта игрушка появилась у нас дома случайно, папа с мамой помогли мне начать собирать кубик. Учение было трудным, но интересным. И через несколько дней я уже умел собирать весь кубик. Со временем у меня появились различные виды кубиков. Считаю эту вещь прекрасной игрушкой и хорошим подарком, развивающим память, мелкую моторику и терпение. А теперь это ещё и вид спорта.

Актуальность темы состоит в том, что интерес к кубику Рубика не уменьшается, проводятся чемпионаты Европы и мира по сборке кубика Рубика.

Цель работы – изучить популярность игрушки в нашей школе среди пятиклассников.

Задачи работы:

- узнать о создании, истории Кубика Рубика;
- изучить внутренний механизм головоломки;
- разузнать о соревнованиях;
- провести анкетирование;
- провести обучающие занятия по сборке кубика;
- сделать вывод.

Методы исследования:

- поиск и анализ различных источников информации (литературы, интернет-ресурсов);
- проведение анкетирования и обучающих занятий по сборке кубика.

Объект и предмет исследования: кубик Рубика.

Обзор литературы: Я изучил и проанализировал много статей из сети Интернет и мною были привлечены следующие материалы: История кубика Рубика. Когда и как Эрн Рубик изобрел кубик Рубика. Как легко собрать кубик Рубика 3×3 схема для детей пошагово. Как собрать кубик Рубика 3×3.

История создания головоломки

Идея создания игрушки озарила венгерского изобретателя Эрнэ Рубика в 1974 году. Он закончил строительного-архитектурного факультета Будапештского университета технологии и экономики, после чего лет пять занимался проектированием зданий. Затем

он устроился преподавателем в Академию прикладного искусства. По собственному опыту Эрнэ знал, что одна из самых сложных проблем в обучении – познание трехмерного пространства. И он загорелся идеей создать для ее решения учебное пособие (Приложение 1).

Долгое время Рубик не мог понять, как подступиться к реализации этой идеи. Однажды он, сидя на берегу Дуная, меланхолично наблюдал, как волны перекачивают гальку, выстраивая из нее объёмные геометрические фигуры и обтачивая острые края камней. И... эврика! Вернувшись домой, Рубик начинает лихорадочно продумывать проект. Отбросив картон и древесину, он останавливает выбор на пластмассе. Чтобы элементы в виде маленьких кубиков могли вращаться по трём осям, изобретатель применил внутренний цилиндрический механизм. Перебрав множество вариантов, Рубик выбрал простую шестицветную гамму для внешнего оформления головоломки. Студенты пришли в восторг от кубика, и тут Эрнэ понял, что, создавая учебное пособие, он явил на свет игрушку, которая может стать популярной во всем мире.

Сначала производители игрушек к головоломке относились прохладно: дёшево, изготовление не рентабельно, да и решить задачу может только человек с высоким интеллектом. Грандиозность идеи поняли только на небольшом предприятии «Политехник». Несмотря на то, что пришлось серьёзно вложиться в техническое перевооружение завода, спустя два года с конвейера предприятия уже сошла первая партия. Вот так головоломка стала медленно, но верно набирать популярность – пока только на родине.

К счастью, в Будапешт приехал коммивояжер одной из немецких фирм, венгр по национальности, Тибор Лакзи. С удивлением понаблюдав, как столичные жители от мала до велика крутят в руках кубик, он зашёл в магазин и тоже купил себе разноцветную игрушку. Закончивший Венский университет, экономист по профессии, Тибор считал, что справится с задачей за считанные минуты... Пришел в себя он только под утро, с удивлением констатируя, что собрал только одну грань. И после этого твёрдо решил заняться продвижением ку-

бика на международном рынке. Он привёз в Будапешт владельца фирмы «Seven Towns Ltd» Тома Кремера. Тот тоже был потрясен количеством разноцветных кубиков в руках горожан и взялся за масштабное производство игрушки. Так, в 1980 году кубик Рубика начал свое триумфальное шествие по планете. Подобного ажиотажа изготовители игрушки не ожидали - чуть ли не во всех странах мира появились поклонники этой игры (Приложение 2).

В 2009 году в магазины Евросоюза и США поступила новая головоломка от профессора Эрно Рубика – Рубик 360 (Приложения 14).

Новая головоломка представляет собой вращающиеся на осях три прозрачные сферы, находящихся одна в другой. Внутри центральной сферы – шесть цветных шаров. Цель состоит в том, чтобы через отверстия в сферах довести каждый шар до гнезда с соответствующим цветом, расположенного на внешней сфере. Сам Эрно Рубик уже заявил, что, хотя задача на первый взгляд выглядит простой, добиться ее решения очень трудно, так как в игру вмешивается гравитация.

Механизм кубика Рубика

Кубик Рубика состоит из двадцати шести маленьких кубиков, а в центре всей конструкции находится трёхмерная крестовина, на которой вращаются центральные кубики каждой грани. Благодаря такой конструкции все грани головоломки свободно крутятся (Рис.5).

Центры кубика - 6шт. Одна наклейка одного цвета. Центры не перемещаются друг относительно друга (Рис.6).

Ребра кубика - 12 шт. Реберные элементы кубика имеют два цвета (Рис.7).

Углы кубика - 8 шт. Угловые элементы имеют наклейки трех цветов (Рис.8).

Каркас кубика. Центры закреплены на крестовине жестко и не могут перемещаться (Рис.9).

«Число Бога»

Группе математиков, которым поисковик Гугл предоставил свои вычислительные мощности, удалось доказать, что любую из 43 квинтильонов стартовых позиций кубика можно превратить в куб с одноцветными гранями максимум за 20 ходов.

Проблема числа Бога в применении к проблеме кубика Рубика не относится к числу новых. Ей уже 30 лет. Тогда появилось довольно голословное заявление о том, что число Бога равно восемнадцати. С тех пор, начиная с 1981 года, это число математики пытались найти. В 1995-м появилась поправка - минимальное число поворотов не 18, а 20, но это была теория. На практике же,

проверяя квинтильоны вариантов, ученые очень медленно подходили к заветной двадцатке. Известно 13 заявлений о числе Бога, из которых три последних принадлежат самому Рокики. В 2008-м он сначала заявлял о числе 25, потом о числе 23, потом снизил его до 22. Сейчас он и его коллеги уверенно заявляют о том, что число Бога равно 20.

Квинтильоны перебрать - это вам не в «крестики – нолики» сыграть. Математики прибегли к помощи невыносимо головоломной и одновременно (если разобраться) очень простой математической теории под названием «теория групп», которая основывается на различных видах симметрии и, кстати, широко используется в теории элементарных частиц. Вдобавок они придумали собственный алгоритм, существенно снижающий число расчетов. В результате задачу, на которую потребовалось бы 35 лет машинного времени, если работать с компьютерными мощностями, которым располагает Гугл, удалось решить в течение нескольких недель.

Способ сборки кубика

Подготовительный этап. Основные понятия. Чтобы успешно собрать свой первый кубик Рубика, нам нужно знать, из чего кубик состоит, как вращается, и как называются его элементы (Приложение 4).

Грани кубика Рубика – 9 элементов, которые можно вращать одновременно.

U – Up – верхняя грань, аналогично: D – Down – нижняя грань (Рис.10).

L – Left – левая грань - 9 элементов кубика, расположенные слева (Рис.11).

F – Front – фронтальная грань - 9 элементов кубика, расположенные спереди (Рис.12).

R – Right – правая грань - 9 элементов кубика, расположенные справа (Рис.13).

Все повороты делаются на 90° по или против часовой стрелки. Нужно повернуть грань к себе лицом, чтобы сориентироваться в направлении поворота - по или против часовой стрелки. Далее в формулах также будет использоваться обозначение R2, U2, F2 ... - это значит поворот грани 2 раза, т.е. на 180 (Рис.14).

Сборка первого слоя за 2 этапа: крест + углы. Этап 1: Нужно собрать желтый крест на верхней грани. Внимание! Не просто желтый крест вверх, а правильное расположение ребер с учетом других центров кубика (Рис.15).

Начнем с Желто-Синего ребра. Для начала найдем его. Кубик держим синим к себе, желтым кверху (Рис.16).

Первый шаг - опустить ребро вниз, чтобы оно оказалось на нижней грани. В нашем случае сделать R (Рис.17).

Второй шаг - совместить ребро, которое теперь находится внизу, с синим центром кубика. Сделать D (Рис.18).

Третий шаг - поднять ребро на свое место. Для этого нужно сделать F2. Теперь наше ребро на своем месте, но.. (Рис.19).

Могла получиться вот такая ситуация, когда ребро стоит «наоборот», чтобы его развернуть, нужно сделать F U' R U (Рис.20).

Поворачиваем кубик следующим (красным) центром к себе и собираем Желто-Красное ребро. Все аналогично. Затем Желто-Зеленое и Желто-Оранжевое (Рис.21).

Вы собрали несколько ребер, а следующее стоит так, что опустив его, мы нарушим верх. Комбинация: R D R - это то же самое, просто с возвратом правой грани на свое место (Рис.22).

Этап 2: расставить углы на верхнем слое по своим местам.

Результат, которого нужно достичь на этом этапе. Все углы и ребра верхней грани стоят на своих местах (Рис.23).

Начнем с Желто-Красно-Синего угла. Держим желтый центр сверху и ищем его. Первый вариант – наш угол находится внизу (Рис.24).

Второй вариант - наш угол находится сверху. Возьмем кубик так, чтобы угол смотрел на нас и был справа. Опускаем угол вниз уже известной комбинацией R D R D (Рис.25).

Подкрутим низ так, чтобы искомый угол стал под своим местом, как на рис. Затем делаем R D R D от 1 до 5 раз, пока угол не станет на свое место правильно. Далее - следующий угол (Рис.26).

Итак, стратегия второго этапа: опустить нужный элемент вниз, подкрутить низ так, чтобы элемент стал под свое место, поднять элемент вверх на свое место одной из формул.

Этап 3: сборка среднего слоя кубика Рубика. Ставим 4 ребра на свои места в среднем слое. Стратегия этого этапа: ищем нужное ребро, поворотами верха правильно его позиционируем, одной из формул ставим ребро на свое место. Делаем этот алгоритм для всех 4-х ребер. Внимание! При сборке второго слоя первый слой (нижний) сохраняется собранным! (Приложение 5).

Этап 4: Собираем «неправильный» белый крест на последнем слое. Что делать!? Я собрал 2 слоя, но на третьем слое у меня не получается ни одна из ситуаций рис. 31-34. Такого на нормальном кубике быть не должно. Это означает, что ваш кубик разбирали на части механическим способом, а назад собрали неправильно. Разберите куб на детали, соберите его правильно и начинайте заново (Приложение 6). F R U R' U' F' 1, 2 или 3 раза. Если обратить внимание на

крест сверху кубика (крест - это 5 наклеек, кроме угловых, как на рис. 34.), то белые наклейки в этом кресте образуют одну из 4-х ситуаций. Наша цель - достичь ситуации на Рис. 34, собрать «белый крест». Переход от предыдущей ситуации к следующей делается одинаковой формулой. F R U R' U' F'. Внимание, кубик держите так, как на рисунке. Например, если у вас Рис. 32, то угол из белых наклеек должен смотреть от вас и влево. На Рис. 33 белая линия должна быть горизонтальной.

Этап 5. Делаем «правильный» белый крест (Приложение 7).

Этап 6. Расставляем углы верхнего слоя по своим местам. Несобраны у нас только 4 угловых элемента на верхней грани. Рассмотрим кубик, возможно один из центров уже стоит на своем месте, как на рис 40 или все углы стоят не на своих местах, как на рис 37. Не важно, как повернуты углы, важно только их расположение (Приложение 8).

Этап 7. Финальный! Разворачиваем углы правильными цветами. Все углы у нас стоят по местам, нужно только развернуть их. Это очень просто - поможет нам одна короткая формула. Да, та самая «четверка» R D R D. На этом шаге важна только лишь внимательность, а также нужно правильно держать кубик (Приложение 9).

Спидкубинг

В 1982 году в Будапеште состоялся первый чемпионат мира среди фанатов спидкубинга (англ. speedcubing) – скоростной сборки кубика-рубика. Тогда победителем стал вьетнамский школьник, собравший кубик за 23 секунды. На следующий год англичанин Пергл улучшил результат еще на пять секунд. Но абсолютный рекорд установил в 2007 году Шотаро Макисуми, решивший задачу всего за 15 секунд. Сегодня неофициальный рекорд спидкубинга составляет менее 5 секунд! (Приложение 10).

К сожалению, существует и негативная составляющая этого развлечения. С появлением головоломки сначала увеличилось количество пациентов психиатрических клиник, потом тревогу забили травматологи – обратившиеся к ним больные жаловались на боли в запястьях. В результате чего в медицине даже появился новый термин – «синдром Рубика». Ну и, конечно, разноцветная игрушка отбирает массу времени – на неё даже можно «подсесть», как на компьютерные игры... в результате у некоторых геймеров страдает личная и профессиональная жизнь.

Анкетирование

Мною было проведено анкетирование в 5а и 5б классах, с целью выяснения попу-

лярности Кубика Рубика среди моих одноклассников (Приложение 11).

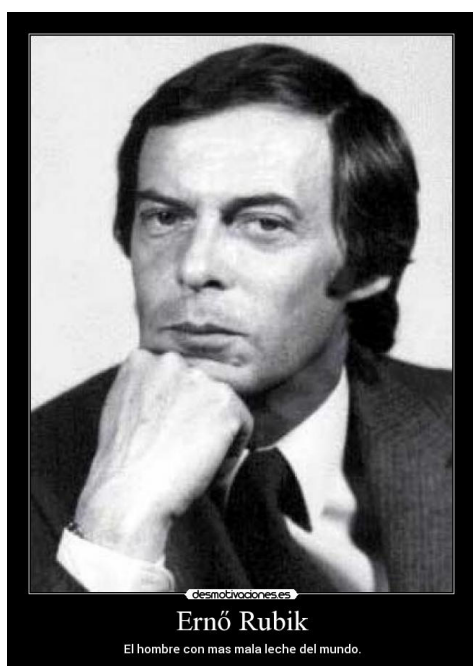
Обучающий урок

Так как большинство захотели научиться собирать головоломку, мною было организован обучающий урок по сборке игрушки (Приложение 12).

Ребятам так понравилось собирать кубик, что возникла идея проведения конкурса (Приложение 13).

Приложение 1

Венгерский изобретатель Эрнё Рубик.



Эрнё Рубик, венгерский изобретатель, 1980 г.



Эрнё Рубик, венгерский изобретатель, 2009 г.

Приложение 2

Кубика Рубика



«Вошебный Кубик» (Вивиос Коска) в красочной упаковке



Компания Ideal Toy Corporation дала головоломке имя Rubik's Cube

Приложение 3

Механизм кубика Рубика

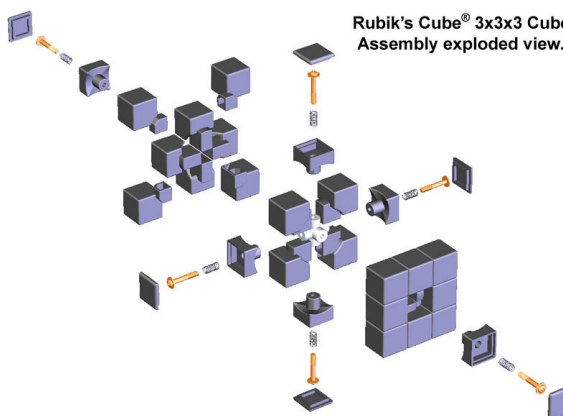


Рис.5. Механизм кубика Рубика

Приложение 4

Способ сборки кубика. I и II этапы

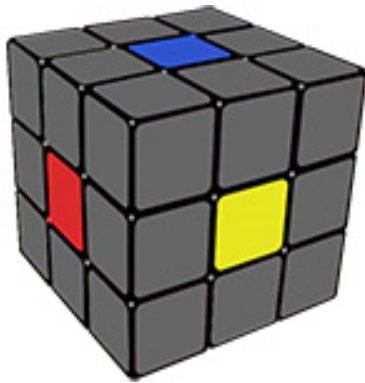


Рис.6. Центры кубика



Рис.10. U – Up – верхняя грань

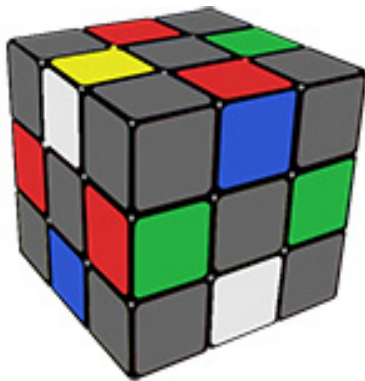


Рис.7. Ребра кубика



Рис.11. L – Left – левая грань



Рис.8. Углы кубика



Рис.12. F – Front – фронтальная грань



Рис.9. Каркас кубика



Рис.13. R – Right – правая грань



а)

L - поворот левой грани на 90 по часовой стрелке. *R* - поворот правой грани



б)

U - поворот верхней грани на 90 по часовой стрелке. *D* - поворот нижней грани



в)

F - поворот фронтальной грани на 90 по часовой стрелке



г)

' - штрих обозначает, что поворот направлен против часовой стрелки

Рис.14. Обозначение поворотов

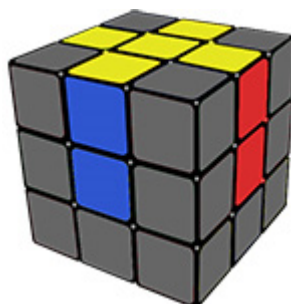


Рис.15. Сборка первого слоя

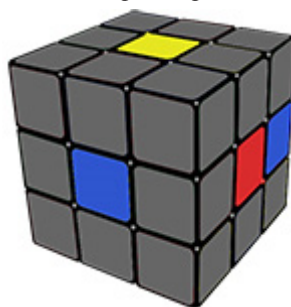


Рис.16. Сборка первого слоя.



Рис.17. Сборка первого слоя



Рис.18. Сборка первого слоя



Рис.19 Сборка первого слоя



Рис.20. Сборка первого слоя

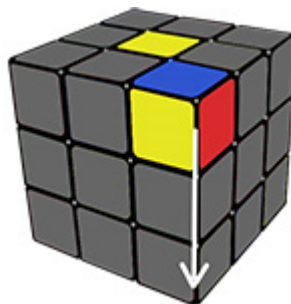


Рис.25. Сборка первого слоя



Рис.21. Сборка первого слоя



Рис.26. Сборка первого слоя

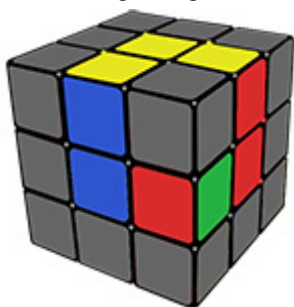


Рис.22. Сборка первого слоя



Рис.27. Результат 3 этапа. Нам нужно разместить всего 4 ребра по своим местам



Рис.23. Сборка первого слоя



Рис.28. Перевернем кубик. Теперь собранная желтая грань внизу, а сверху - белый центр. Так будем держать до конца сборки



Рис.24. Сборка первого слоя

Приложение 5

Способ сборки кубика. III этап



Рис.29. Найдем сверху ребро, на котором **НЕТ** белой наклейки, например, Зелено-Оранжевое. Подкрутим центр так, чтобы Зеленая наклейка нашего ребра совпала с зеленым центром



Рис.30. Возможно, что зеленая наклейка не может совпасть, тогда совместим Оранжевую наклейку с Оранжевым центром. Т.е. у нас 2 варианта

Приложение 6

Способ сборки кубика. IV этап.



Рис.31. Этап 4.



Рис.32. Этап 4



Рис.33. Этап 4



Рис.34. Этап 4

Приложение 7

Способ сборки кубика. V этап.



Рис.35. Результат, которого нужно достичь на данном шаге. Верхние ребра совпадают по цветам с центрами.



Рис.36. Вращаем верхний слой, чтобы какие-либо ДВА ребра совпали по цветам с центрами из среднего слоя. Может получиться одна из двух ситуаций.



Рис.37. На свои места становятся два противоположащих ребра (у нас бело-синее и бело-зеленое), два остальных нужно поменять местами. Комбинация приведет вас к Рис. 38.

$RUR'URU2R'$.



Рис.38. Два собранных ребра, стоят под углом* (у нас бело-синее и бело-оранжее), два остальных нужно поменять местами комбинацией, при этом кубик держим, чтобы угол* смотрел от вас и вправо.

$RUR'URU2R'U$.

Приложение 8

Способ сборки кубика. VI этап.



Рис.39. $URU'L'UR'U'L$

Сделайте эту комбинацию, и один из кубиков обязательно станет на свое место, т.е. вы придете к ситуации на Рис 40.



Рис.40. На своем месте стоит один угол. Остальные нужно поменять местами, переместив каждый из них против часовой стрелки, как на Рис 41 или по часовой, как на Рис 42.



Рис.41. Вариант 1. Три несобранные ребра перемещаются против часовой стрелки и становятся на свои места. Собранным углом держим к себе и справа, как на рисунке.

$URU'L'UR'U'L$.



Рис.42. Вариант 2. Три несобранные ребра перемещаются по часовой стрелке и становятся на свои места. Собранным углом держим к себе и слева, как на рисунке.

$U'L'URU'LUR'$.

Приложение 9

Способ сборки кубика. VII этап.



Рис.43. $R'D'R D$

Начнем с Красно-Сине-Белого. Держим кубик так, чтобы этот угол смотрел на вас и был справа. Делаем «четверку» 2 или 4 раза, пока угол не развернется.



Рис.44. Красно-Сине-Белый развернулся. Но кубик «разрушился» - не паникуйте, так и должно быть. Поверните верх - теперь перед вами следующий угол. Внимание!!! Сам кубик все время держим красным центром к себе, белым - вверх.



Рис.45. $R'D'R D$

Перед вами следующий Бело-Сине-Оранжевый угол. Опять разворачиваем его «четверкой». Если так получилось, что следующий угол уже правильно собран, тогда просто поверните верх еще раз и собирайте следующий угол.

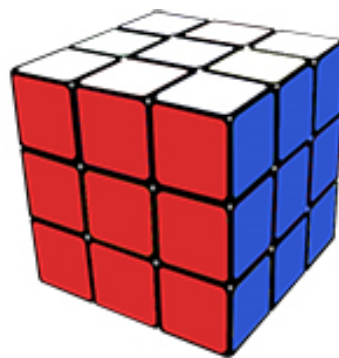


Рис.46. Когда вы развернете все 4 угла правильными цветами, произойдет маленькое чудо - остальные элементы кубика станут на свои места! Не спешите, держите куб правильно, доворачивайте формулу до конца.

Приложение 10

Первый чемпионат мира



Рис.47. Первый чемпионат мира среди фанатов спидкубинга.

Приложение 11

Результаты анкетирования в 5а и 5б классах

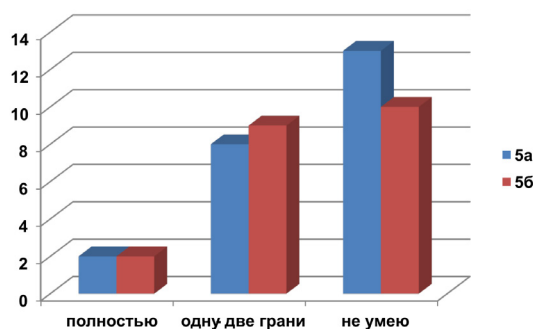


Диаграмма 1. Умеете ли вы собирать кубик Рубика

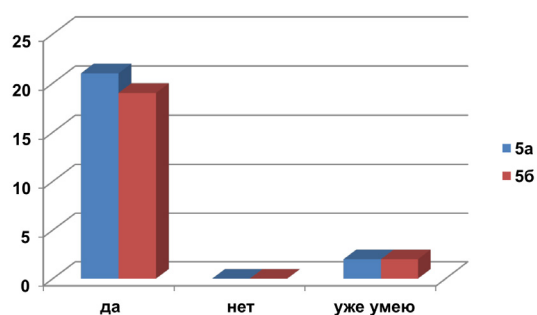


Диаграмма 2. Хотели бы вы научиться собирать кубик Рубика.

Приложение 12

Организация обучающего урока



Фотография 1. Урок по сборке игрушки



Фотография 2. Урок по сборке игрушки.



Фотография 3. Урок по сборке игрушки.



Фотография 4. Урок по сборке игрушки.

Приложение 13

Проведение конкурса



Фотография 5. Проведение конкурса по сборке игрушки.



Фотография 6. Проведение конкурса по сборке игрушки



Фотография 7. Проведение конкурса по сборке игрушки.



Фотография 8. Мои кубики.

Закключение

В заключение можно сказать, что головоломка не теряет свою актуальность. Если детально разобраться в механизме кубика, то намного легче можно освоить сборку игрушки.

Также, мы с ребятами пришли к выводу, что было бы интересно проводить конкурсы на скоростное соби́рание кубика Рубика.

Приложение 14 Мои игрушки



Рис.48. Шар Рубика.

В дальнейшем мне бы хотелось приобрести шар Рубика и научиться собирать её.

Рекомендую приобрести эту прекрасную игрушку и считаю его хорошим подарком, развивающим память, мелкую моторику и терпение.

Список литературы

1. История кубика Рубика. Когда и как Эрн Рубик изобрел кубик Рубика. [Электронный ресурс] http://playlab.ru/club/history/rubiks_cube/
2. Как легко собрать кубик Рубика 3х3 схема для детей пошагово. [Электронный ресурс] <http://razvitieiq.ru/razvitie-intellekta/kak-legko-sobrat-kubik-rubika-3h3-shema-dlya-detey-poetapno.html>
3. Как собрать кубик Рубика 3х3. [Электронный ресурс] <http://speedcubing.com.ua/howto/3x3sch.php>
4. КУБИК РУБИКА — ЗАГАДКА ДЛЯ МАТЕМАТИКОВ. [Электронный ресурс] <http://popularsci.net/2015/03/06/kubik-rubika-zagadka-dlya-matematikov/>
5. Математика: Кубик Рубика можно собрать за 20 ходов. [Электронный ресурс] <http://www.sunhome.ru/journal/129641>
6. Секрет кубика Рубика разгадан. [Электронный ресурс] <http://econet.ru/articles/3193-sekret-kubika-rubika-razgadan>