

МОУ СШ №88

Музей оптических игрушек

Подготовили: Чернышев Аркадий, Репин Александр,
Чернышева Ольга Валерьевна, Репин Иван Александрович,
Руководитель: Уварова Ирина Аркадьевна.

Оглавление

Введение	2
Цели и задачи:	3
Наши исследования	4
Тауматрoп.....	4
Фенакистискoп.....	5
Зоотроп.....	6
Создание зоотропа	6
Программирование.....	8
Принцип, на котором основан оптический обман	9
Как можно по-новому использовать уникальные оптические свойства игрушек?	10
Демонстрация опыта.....	10
Выводы	11
Интернет-источники:.....	11
Приложение 1	12
Как создать свой тауматроп.....	12
Приложение 2	13
Как создать свой Фенакистискoп	13
Приложение 3	14
Как сделать зоотроп из картона	14

Введение

Заинтересовались оптическими игрушками мы тогда, когда впервые посетили музей занимательных наук «Эйнштениум», где нам и рассказали об удивительном Зоотропе. После экскурсии, когда нам разрешили свободно походить по музею, то мы все побежали сначала именно к этому устройству. Почему же он так привлек наше внимание? Как он устроен? Можно ли сделать самим? Существуют ли подобные игрушки? Можно ли применить уникальность этих игрушек к современной жизни?

За ответами на эти вопросы мы обратились к страницам Интернета. Там мы узнали, что эти игрушки возникли в конце 18 века, а он ознаменовался развитием торговли, чему способствовало развитие промышленности (переход от ручного труда к машинному). Рост промышленности и торговых связей не мог не отразиться и на других сферах жизни: начинается эпоха просвещения (активно начинают развиваться различные области искусств и развлекательная сфера в частности).



Торжище у стен Кремля

В России в конце 18 века начинают проводиться крупные торговые мероприятия: торжища и более мелкие – городские ярмарки.

Народные торжища мастеровых издавна на Руси считались местом съезда продавцов и покупателей, ремесленников и мастеров, готовых выставить свой «товар лицом», показать свое ремесло и умение. Выставки, на которых демонстрировались промышленные изделия дали необходимый импульс развитию страны, общению с другими странами и народами.

Помимо промышленной и сельскохозяйственной продукции на торжищах были популярны развлечения – аттракционы, цирки, различные представления.



Развлечения на торжище

Необычайной популярностью пользовались так называемые «Французские штучки» в основном это были предметы бижутерии и интерьера, но кроме этого из Европы привозили на продажу более интересные в технологическом плане предметы, например Таунатроп, Фенакистископ и Зоотроп. Эти игрушки были изюминкой торжищ и ярмарок,

и привлекали к себе огромный интерес. Потом их стали изготавливать в России в мелком кустарном производстве. Данные игрушки были популярны около 30 лет, пока не стал появляться первый кинематограф, который пришел им на замену.



Таунатроп



Фенакистископ



Зоотроп

Цели и задачи:

Мы подумали, что поскольку эти игрушки привлекали в свое время массу народа, то и сейчас можно использовать их уникальность для пользы людям.

Поэтому, мы должны

- понять свойство, которое делает эти игрушки уникальными;
- изучить известные технологии их изготовления и поразмыслить над новыми;
- найти новый способ применения игрушек;
- поделиться с друзьями своими открытиями.

Наши исследования

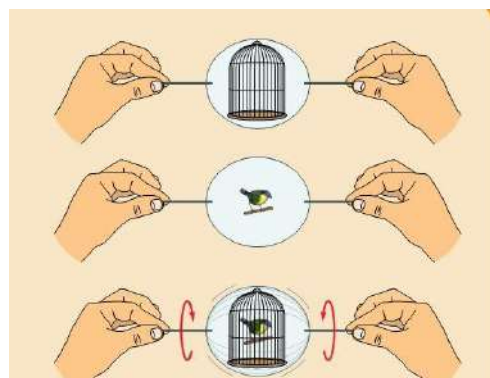
Тауматро́п

Тауматро́п — игрушка, основанная на оптической иллюзии: при быстром вращении кружка с двумя рисунками, нанесёнными с разных сторон, они воспринимаются как один. Была особо популярна в Викторианскую эпоху(1837—1901).

Жорж Садуль утверждает, что создателем тауматропа является Джон Гершелл. Ещё в 1824 году он поспорил со своим другом Чарльзом Беббиджем, что сможет показать ему одновременно две стороны золотой гинеи. Он вращал монету на ребре, а Беббиджа попросил поместить глаз на её уровне. Обе стороны монеты слились воедино.

В 1825 г. ирландский физик Уильям Генри Фиттон вместе с доктором Джоном Пари решили популяризировать научный опыт Гершеля с оптическим фокусом, сделав из него детскую игрушку. Незамысловатая безделушка представляла собой диск из плотного картона по бокам обхваченный веревочками. С обеих сторон были нарисованы картинки, которые при быстром вращении соединялись в единую композицию... И фокус удался: при минимальных затратах спрос на новинку был колоссальным. Правда, многие крупные корпорации из индустрии детских игрушек того времени пытались присвоить идею Фиттона себе.

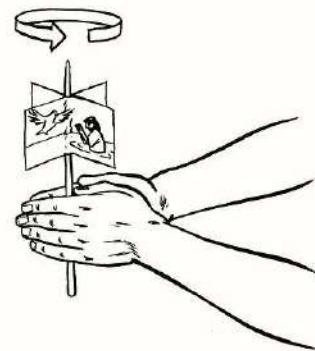
Массово продавались наборы тауматропов, состоящие из десяти и более композиций на разные тематики, которыми дети любили друг перед другом хвастать и даже обменивались между собой. Например, кита, выпускающего струю воды, меняли на индейца, скачущего верхом на коне.



Тауматроп ПТИЦА В КЛЕТКЕ

Самыми популярными темами иллюстраций были:

- Птица и клетка, позднее появилась вариация с мышкой с надписью «Я хочу на свободу»
- Всадник на лошади
- Ваза и букет роз
- Арлекин и Коломбина – известные образы из итальянского театра масок.

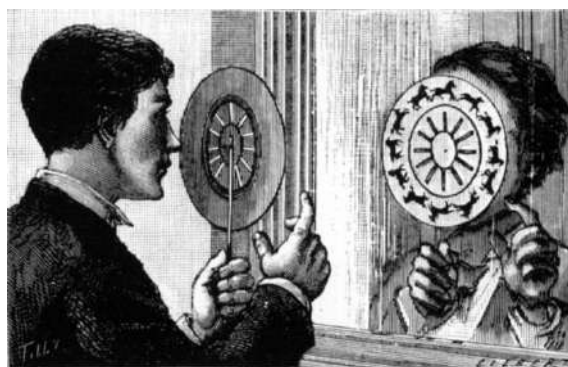


Как оказалось, подобные туаматропы можно изготовить самостоятельно, в домашних условиях (Приложение 1).

Фенакистиско́п

Фенакистиско́п— лабораторный прибор для демонстрации движущихся рисунков, конструкция которого основана на инерции человеческого зрения. Изобретателем фенакистископа считается Жозеф Плато.

Аппарат состоит из картонного диска с прорезанными в нем отверстиями. На одной стороне диска нарисованы фигуры. Когда диск вращают вокруг оси



Фенакистиско́п

перед зеркалом, то фигуры, рассматриваемые в зеркале через отверстия диска, представляются не вращающимися вместе с диском, а, наоборот, кажутся совершенно самостоятельными и делают движения, им присущие.

С 1833 года, в Лондоне, выпуск фенакистископов начался в промышленном масштабе.

Так же как и туаматропы, фенакистископы можно изготовить самостоятельно, в домашних условиях (Приложение 2).

Зоотроп

Зоотроп — устройство для демонстрации движущихся рисунков, конструкция которого основана на инерции человеческого зрения. Изобретателем зоотропа считается Уильям Джордж Горнер.

В зоотропе диск с отверстиями заменен деревянным или металлическим барабаном, открытым сверху, прорезанным вертикальными щелями по бокам и вращающимся горизонтально на оси. Диск с картинками заменен длинной лентой, которая помещается, свернутая в круг, внутри барабана. Эти ленты могли вместить пять, десять и более дюжин картинок, тогда как диски не могли вместить больше двух дюжин.

Создание зоотропа

Прежде чем приступить к созданию нашей модели, у юных конструкторов встал вопрос о выборе материала, из которого будет создаваться модель. Рассматривались два варианта исполнения: первый из картона, бумаги, бамбуковых палочек и прочего подручного материала для детского творчества (Приложение 3), второй - на базе конструктора ЛЕГО.

Поскольку юные конструкторы и изобретатели занимаются робототехникой, то предпочтение было отдано конструктору ЛЕГО, по причине возможности применения элементов программирования, средствами, входящими в состав самого конструктора.

В процессе подготовки были определены окончательный вариант модели зоотропа:

- детали конструктора ЛЕГО WeDo,
- датчик расстояния,
- дополнительный материал для модели (бумага для изготовления картинок, которые вращаются в зоотропе).

Этапы работы:

1. Выкладываем основу зоотропа из деталей Лего;
2. Устанавливаем в корпус малый Lego-мотор с коронной зубчатой передачей;
3. Собираем из деталей вращающийся барабан для картинок;
4. Изготавливаем картинки
5. Пишем программу в среде LegoWeDo.

Сам процесс создания можно увидеть на фотографиях.



В наш зоотроп добавлена подсветка, привод и управление с ПК на основе данных датчика расстояния. Движущаяся реклама внутри проекта, как бы напоминает то, что когда-то было популярной игрушкой переросло в еще более популярную игрушку и развлечение - кинематограф.



Программирование

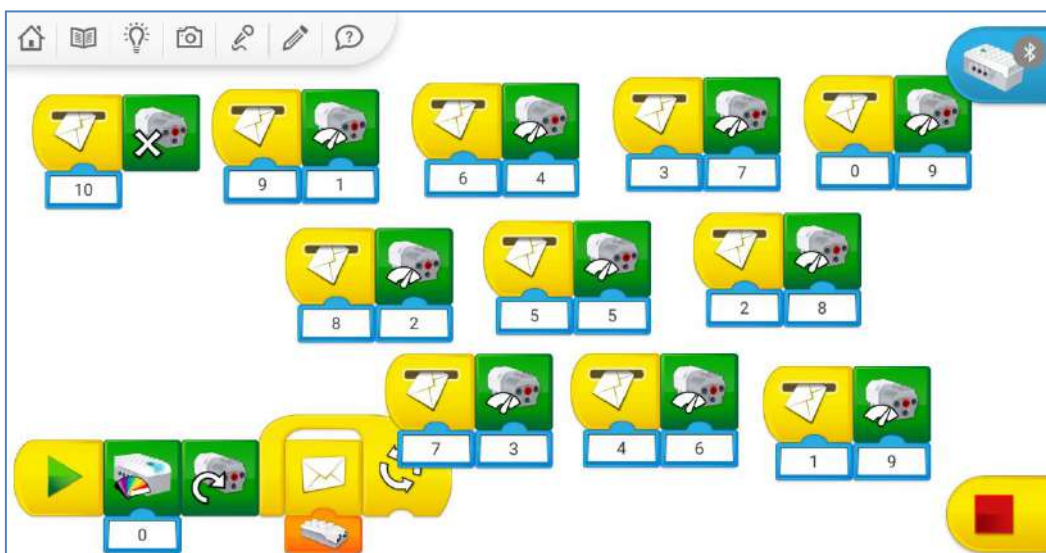
Наш зоотроп работает как в ручном, так и в программном управлении. С помощью программы можно просто запустить и остановить вращение барабана, а можно увеличить скорость вращения барабана, в зависимости от уровня приближения к зоотропу.

Для программирования используется WEDO 2.0.

При программировании используется управление двигателем, датчиком расстояния и цветовым индикатором.

Программы

1. Без использования датчика расстояния – включение / выключение по клавиатуре на планшете
2. С использованием датчика расстояния – обработка 2х состояний – минимального и максимального расстояния (движение начинается при прикосновении к датчику расстояния)
3. Более продвинутая версия предыдущей программы – скорость вращения зависит от расстояния до датчика (идея программы в том, что игрушка запускается «взглядом» - т.е от расстояния лица до зоотропа)



Принцип, на котором основан оптический обман

Этот интересный мультипликационный эффект объясняется инертностью зрения — любой образ оставляет в глазу след, который удерживается примерно $1/16$ долю секунды. Это значит, что если картинки будут появляться и исчезать чаще 16 раз в секунду, покажется, что они приходят в движение. На самом деле глаз перестает различать отдельные изображения и все сливается в одну движущуюся картинку.

«Если несколько предметов, постоянно меняющих форму и положение, будут последовательно возникать перед глазами через очень короткие промежутки времени и на маленьком расстоянии друг от друга, то изображения, которые они вызывают на сетчатке, сольются, не смешиваясь, и человеку покажется, что он видел предмет, постоянно меняющий форму и положение.»

— Жозеф Плато, август 1833 года

Как можно по-новому использовать уникальные оптические свойства игрушек?

Поскольку мы поняли, что движение привлекает внимание людей, то данные игрушки могут использоваться в рекламе. К примеру,

- Изготовление визиток–фенакистископов;
- Создание уличных вывесок перед заведениями;
- Загадки, викторины, квесты могут быть в виде оптических игрушек;
- На столиках в кафе могут стоять светильники-зоотропы...

Демонстрация опыта



На открытии робототехнического фестиваля «Робофест» в нашем городе мы продемонстрировали созданные экспонаты воспитанникам подготовительных групп близлежащих детских садов. Мы рассказали о принципе действия тауматропа, фенакистископа и зоотропа. Ребятам было интересно самим оживить рисунки, и мы предложили мастер-класс по

изготовлению тауматропа и фенакистескопа. Ребята сделали себе по оптической игрушке, и остались довольны мероприятием.

Выводы

В результате нашей работы мы выполнили все задачи, поставленные вначале. Создание оптических игрушек позволило нам:

- понять свойство, которое делает эти игрушки уникальными;
- мы научились изготавливать их как из подручных средств, так и из деталей Лего;
- поняли, что движение привлекает внимание людей, и, поэтому данные игрушки могут использоваться в рекламе, в оформлении интерьера помещений;
- поняли как интересно и важно показывать свой опыт другим людям.

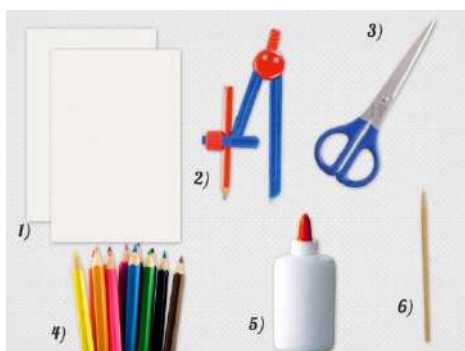
В дальнейшем мы планируем создать новые экспонаты в нашем музее «Оптических игрушек» для демонстрации волшебных сил природы.

Интернет-источники:

- <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B0%D1%83%D0%BC%D0%B0%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BF> – Википедия, тауматроп
- <https://www.centropodarkov.ru/clauses/opticheskoe-chudo-taumatropa/> - мастер-класс по созданию тауматропа;
- <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B5%D0%BD%D0%B0%D0%BA%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%BF> – Википедия, фенакистископ
- <http://naukaveselo.ru/chto-takoe-fenakistiskop-i-kak-ego-sdelat-doma.html> - мастер-класс по созданию фенакистископа;
- <https://ru.wikihow.com/%D1%81%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B0%D1%82%D1%8C-%D0%B7%D0%BE%D0%BE%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BF> – как сделать зоотроп

Как создать свой тауматроп

Чтобы сделать собственный тауматроп вам понадобятся:

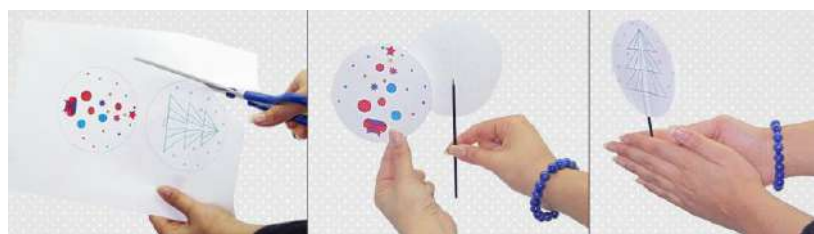


- Лист картона или плотной бумаги
- Циркуль (круглая чашка)
- Ножницы
- Карандаши, фломастеры (можно краски)
- Клей
- Длинная деревянная шпажка (стержень

ручки) — это упростит способ вращения для маленьких детских рук.

Творческий процесс состоит из 5 основных этапов:

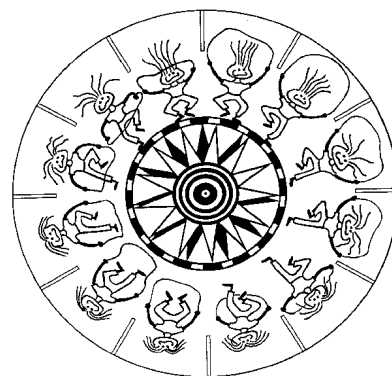
1. На листе картона чертим и вырезаем два круга, диаметром 8-12 см.
2. На первом вырезанном кружочке рисуем ключевую часть задуманной композиции, с которой должны происходить метаморфозы.
3. На втором кружочке изображаем деталь, которая должна появиться на первом рисунке и составить единую картинку, например елочные игрушки и разноцветное конфетти. Рисовать можно чем угодно: карандашами, фломастерами или красками.
4. Закончив с иллюстрированием, склеиваем обе окружности, положив между ними палочку, это может быть длинная шпажка или обыкновенный стержень от шариковой ручки. В результате получится конструкция, напоминающая чем-то леденец на палочке.
5. Теперь остается получившуюся игрушку зажать ладошками и хорошенько раскрутить, чтобы проверить эффект.



Как создать свой Фенакистиско́п

Чтобы сделать собственный Фенакистиско́п вам понадобятся:

- картон,
- ножницы,
- циркуль,
- линейка, карандаш с резинкой на конце,
- фломастер,
- зеркало,
- булавка или круглая кнопка.



Как и что делать

1. На листе картона нарисовать круг диаметром примерно 25 см. Аккуратно разделить его на 8 равных частей, проведя через центр 4 линии. Можно попробовать сделать и больше секторов, но уже с 8 виден эффект.
2. Ножницами вырезать круг. По каждой линии на краю диска прорезать щели длиной около 3 см и шириной 5 мм.
3. На каждом секторе нарисовать картинку. При этом она должна чередоваться через сектор. Можно нарисовать человечка на одном секторе с поднятой рукой, на другом с опущенной.
4. В центр круга следует вколоть булавку или кнопку. Затем приколоть эту конструкцию к резинке на кончике карандаша. Но дома у нас все карандаши давно уже без резинок, поэтому мы прилепили к карандашу колбаску из пластилина и уже в нее воткнули булавку. Главное условие — круг должен свободно вращаться.
5. Завершающий этап. Поднести круг с рисунками к зеркалу, чтобы сквозь щели видеть их отражение, и раскрутить.

Как сделать зоотроп из картона

Материалы

- Цилиндрическая коробка из картона, например, упаковка для сыра (с корпусом и крышкой)
- Плотная черная бумага или картон
- Белая бумага (копировальная бумага)
- Игрушечный шарик (из стекла, дерева и тому подобное)
- Широкая клейкая лента
- Маркер
- Ножницы
- Нож с выдвижным лезвием либо нож для резьбы

Шаги

1. Возьмите цилиндрическую коробку или крышку. Из коробки и крышки по отдельности можно сделать два зоотропа, либо из второй части смастерить тауматроп.
2. Вырежьте из липкой ленты квадрат со стороной 3-4 см.
3. Прodelайте отверстие в дне коробки. Отверстие должно быть таким, чтобы в него не полностью проходил небольшой игрушечный шарик (стеклянный, деревянный и тому подобное). Отверстие следует проделать в центре дна коробки.
4. Заклейте отверстие липкой лентой с внешней стороны и прорежьте в ленте отверстие изнутри.
5. Приклейте игрушечный шарик изнутри так, чтобы он выступал из дна коробки наружу. После этого удалите липкую ленту с шарика. Это можно сделать различными способами, главная идея состоит в том, чтобы коробка вращалась на шарике.
6. Нарисуйте что-либо на полоске бумаги, так же как для кинеографа. Длина полоски должна равняться длине окружности коробки (или превышать ее, тогда лишняя бумага будет просто заклеена верхним

слоем). Помните о том, что коробка будет вращаться, поэтому лучше сделать циклическую последовательность рисунков (так, чтобы последний повторял первый).

7. Сделайте вырезы в полоске черной бумаги. Расстояние между ними должно соответствовать расстоянию между рисунками, сделанными ранее. Длина полоски черной бумаги должна быть чуть меньше, чем длина окружности коробки.

8. Наклейте полоску черной бумаги на край коробки.

9. Чтобы картинки ожили, раскрутите коробку на шарике, глядя при этом через прорези в черной бумаге на дальнюю стенку коробки.