



# КВЕСТ- Экспериментариум

**ИНСТРУКЦИЯ**

## Приветствуем тебя, наш юный друг!

Добро пожаловать в фантастическое научное приключение! С набором WOW Science, ты можешь ощутить себя настоящим ученым-исследователем. Открой тайны наук физики и химии, последовательно проведя 14 интереснейших экспериментов.

Но не все так просто: все опыты, кроме первого, перепутаны местами. Чтобы узнать, какой эксперимент выполнять дальше, необходимо отгадать загадку в конце каждого опыта. Ответ на загадку – часть названия твоего следующего опыта. Впиши его в поле на карте, а затем найди описание этого эксперимента в инструкции и смело приступай к выполнению!

Но сначала прочти технику безопасности!

## ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

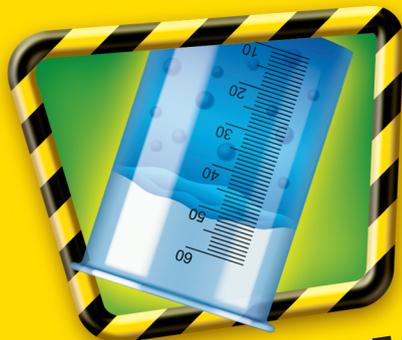
1. Все опыты проводи строго под присмотром взрослых.
2. Обязательно проводи опыт на поверхности, которую можно легко очистить, например, на газете или клеёнке.
3. Перед началом эксперимента прочитай внимательно инструкцию и делай всё согласно инструкции.
4. Строго соблюдай правила безопасности, прописанные в пошаговой инструкции.
5. Не пробуй реактивы на вкус, не подноси реактивы близко к лицу, не вдыхай газ, который выделяется во время выполнения опытов.
6. С едкими веществами (например, кислота, щелочь) всегда работай в перчатках.
7. Баночки с реактивами открывай только на время опыта. В остальное время они должны быть плотно закрыты.
8. Во время опыта не прикасайся руками к лицу и глазам. После эксперимента тщательно вымой руки с мылом.
9. Не используй лабораторную посуду на кухне. Из нее нельзя есть и пить! После каждого эксперимента тщательно вымой посуду.
10. Если ты почувствовал себя плохо во время опыта, нужно обратиться к врачу.
11. Не оставляй набор под прямыми лучами солнца. Некоторые реактивы из-за солнца могут самовоспламениться или потерять свои свойства.



# СОСТАВ НАБОРА

1. Банка 0,24 л с крышкой
2. Мерный стакан 30 мл
3. Шприц 20 мл
4. Флакон стеклянный
5. Чашка Петри
6. Палочка деревянная
7. Пипетка Пастера
8. Шпатель-ложечка
9. Крахмал
10. Морская соль
11. Сода
12. Полиакрилат натрия
13. Гидроксид натрия
14. Раствор глюкозы 20%
15. Индигокармин
16. Краситель
17. Калий марганцовоокислый
18. Тетраборат натрия
19. Раствор поливинилового спирта
20. Перекись водорода
21. Калий йодистый
22. Натрий серноватистоокислый
23. Уксусная кислота
24. Масло подсолнечное
25. Жидкое мыло
26. Шипучая таблетка
27. Пластилин
28. Блистер-череп
29. Наклейка на блистер-череп
30. Свеча хозяйственная
31. Воздушный шарик
32. Клей канцелярский
33. Скотч
34. Комплект деталей для дымовой пушки
35. Наждачная бумага
36. Крышка для бутылки с отверстием
37. Переходное кольцо
38. Гипнодиск
39. Предметы металлические
40. Болт М8
41. Дисковая опора
42. Магнит неодимовый
43. Неоновая лампа
44. Батарейка AA
45. Батарейка «Крона»
46. Резистор
47. Транзистор
48. Колодка для батарейки Крона
49. Провод лакированный D 1 мм
50. Провод лакированный D 0,63 мм
51. Провод лакированный D 0,2 мм
52. Медная проволока 20 см
53. Медная проволока 10 см
54. Мерный стакан 250 мл – 2 шт.
55. Палочка благовония – 2 шт.
56. Пробирка стеклянная 14 мм – 2 шт.
57. Пробка для пробирки – 2 шт.
58. Бутыль пластиковая – 2 шт.
59. Перчатка одноразовая – 2 шт.
60. Инструкция





**ЗАСТЫВШАЯ ВОДА**



**ВОЛШЕБНЫЙ** [ ] [ ] [ ] [ ]



**ЮЖНАЯ** [ ] [ ] [ ] [ ]



[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] **ЛИЗУН**



**ХИМИЧЕСКИЙ**  
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

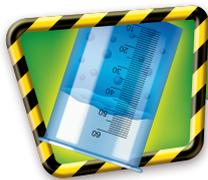


[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] **КАЧЕЛИ**



**КАТУШКА ТЕСЛА**

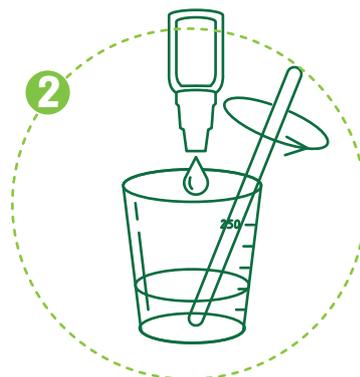




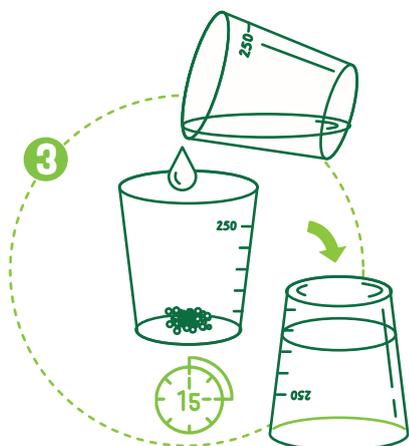
# ЗАСТЫВШАЯ ВОДА



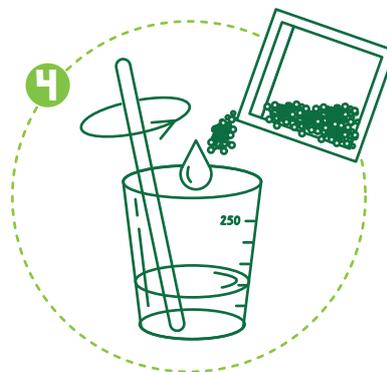
1 Помести в мерный стакан 3-4 мерных ложечки полиакрилата натрия.



2 Во второй мерный стакан налей 100 мл воды, добавь несколько капель красителя и перемешай палочкой до равномерного окрашивания.



3 Добавь окрашенную воду к полиакрилату натрия, подожди 10-15 секунд и переверни стакан! Образовался густой гель, который не вытекает из стакана. Это полиакрилат впитал всю воду.



4 Налей в мерный стакан 50 мл воды и добавь туда соль из пакетика. Тщательно перемешай раствор палочкой до полного растворения соли и добавь приготовленный раствор к гелю. Гель разрушится и не сможет больше держать воду. Теперь, если ты перевернешь стакан, вода вытечет.

## Почему так произошло?

Молекула полиакрилата натрия выглядит как очень длинная цепочка. Она содержит огромное количество функциональных групп, которые создают прочные связи с молекулами воды и удерживают их. А в самой структуре полиакрилата есть много полостей, в которых задерживается вода. Но когда ты добавляешь концентрированный раствор соли к гелю, происходит обратный процесс. Вода выходит из полостей полимера в соляной раствор. Такой процесс называют «высаливанием». Если говорить научным языком, высаливание – это осаждение высокомолекулярных соединений из водных растворов при добавлении концентрированных растворов солей. Высаливание применяют в химии, промышленности и даже медицине для выделения из растворов или абсорбентов какого-то компонента. Например, с помощью высаливания можно выделить из крови определенные белки и узнать, болен человек или нет.

## Загадка:

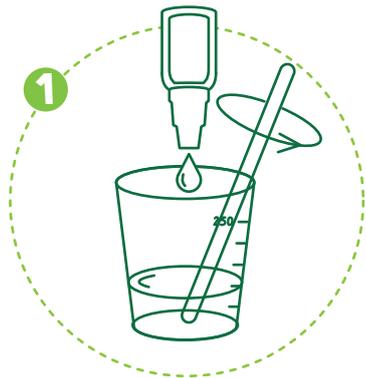
Какую форму вода принимает в космосе?

## Ответ:

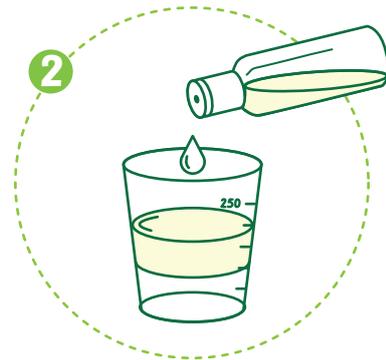




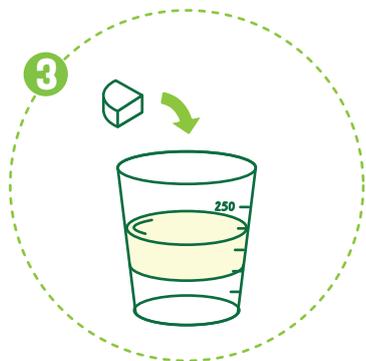
# ЛАВА ЛАМПА



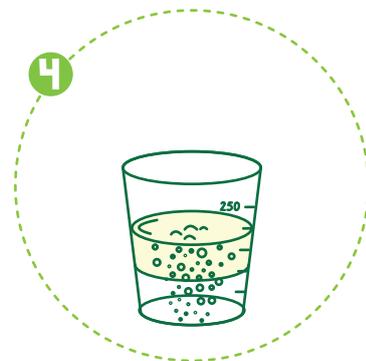
1 Налей в мерный стакан 100 мл обычной воды комнатной температуры. Добавь в воду несколько капель красителя и перемешай.



2 Влей в стакан масло из бутылочки. Посмотри, как быстро оно всплывает вверх. Между маслом и водой будет четкая граница.



3 Опусть шипучую таблетку в стакан и наблюдай за результатом.



4 Как ты можешь заметить, жидкость забурлила: множество пузырьков поднимаются к поверхности.

**Получилась настоящая «лава-лампа»!**

## Почему так произошло?

Дело в том, что вода плотнее масла, поэтому масло всплывает вверх. Таблетка, которую ты бросил на дно, активно растворяется в воде, и пузырьки воздуха поднимаются вверх, покидая обе жидкости, так как плотность воздуха еще меньше плотности масла.

## Загадка:

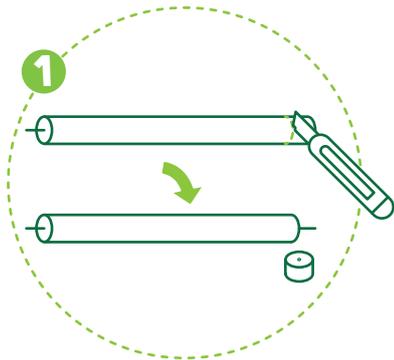
Слово, объединяющее и воду, и масло?

## Ответ:



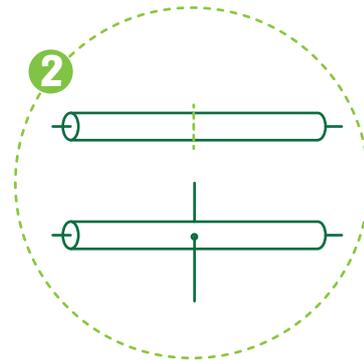


# ОГНЕННЫЕ КАЧЕЛИ

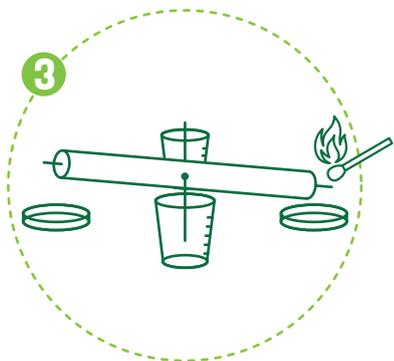


Зачисти свечу с обратной стороны так, чтобы фитиль можно было поджечь. Ты можешь сделать это при помощи канцелярского ножа или ножниц.

**Внимание! Будь осторожен с ножом!**  
**Попроси помощи родителей.**

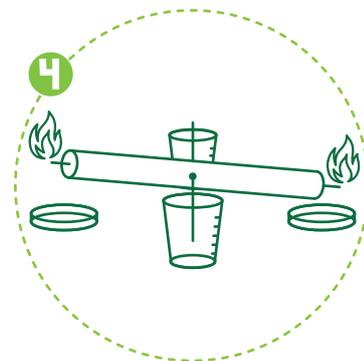


Найди центр тяжести свечи: положи свечу поперек медной проволоки длиной 10 см и перемещай свечу по проволоке от одного конца фитиля к другому, пока свеча не перестанет падать на один край. Аккуратно проткни ее в этом месте насквозь медной проволокой.



Поставь оба конца медной проволоки на два мерных стакана, а под края свечи поставь чашки петри, предварительно наполнив их водой.

Подожги фитиль с двух сторон, чуть наклони свечу на один край и подожди, пока капнет первая капелька расплавленного парафина.



Наблюдай затем, как свеча начинает качаться.

Когда свеча будет догорать, аккуратно затуши ее, опустив оба края в чашку петри.

**Опыт проводи только под присмотром взрослых!**

## Почему так произошло?

В процессе горения свечи парафин плавится. Когда несколько капель парафина с одного конца свечи стекают, ее центр тяжести смещается ближе к другому краю и ее перевешивает в другую сторону. В итоге, свеча наклоняется в обратную сторону и парафин стекает уже со второго края. Этот цикл повторяется до тех пор, пока свеча не прогорит.

## Загадка:

В процессе горения всегда выделяются газы, часто выделяется сажа и копоть. Иногда, этих веществ настолько много, что образуется целая «завеса». Как называют эту завесу, образованную из продуктов горения?

## Ответ:

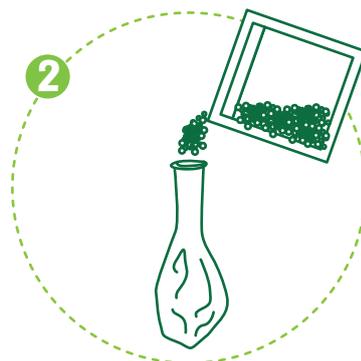




# ВОЛШЕБНЫЙ ШАР



1 Перелей в пустой стеклянный флакон уксусную кислоту.



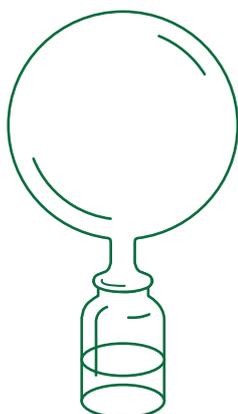
2 Возьми воздушный шарик и пересыпь в него соду.



3 Аккуратно натягивай воздушный шарик на горлышко флакона таким образом, чтобы шарик с содой свисал вниз, а сода не пересыпалась внутрь флакона.



4 Теперь аккуратно приподними воздушный шарик так, чтобы он стоял вертикально: сода должна пересыпаться во флакон.



В результате реакции соды и уксуса, выделяется углекислый газ, наполняющий стеклянный флакон и воздушный шарик.

**Шарик сам надувается!**

### Загадка:

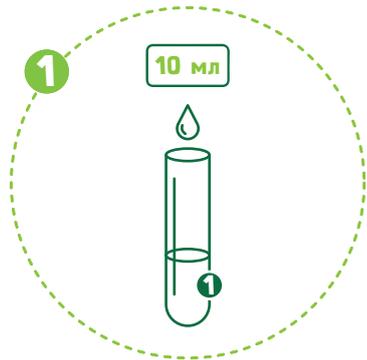
Как называется гора, из которой порой выделяется газ?

### Ответ:

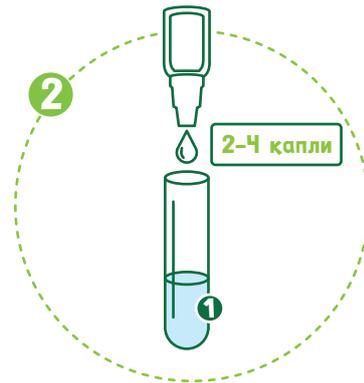




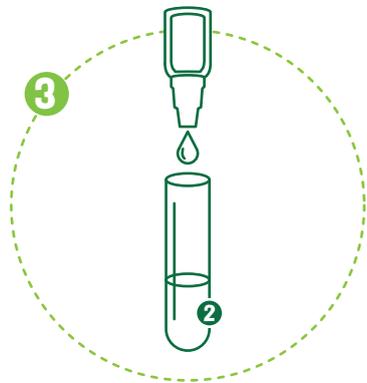
# ХИМИЧЕСКИЙ СВЕТОФОР



Добавь в первую пробирку 10 мл теплой воды.



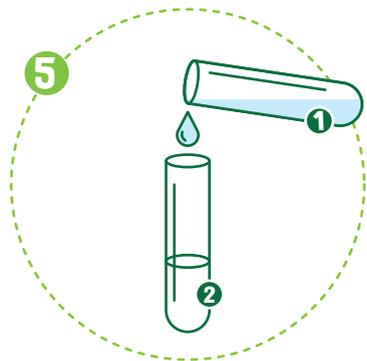
Добавь в пробирку с теплой водой 2-4 капли индигокармина. Вода станет синей, но при этом прозрачной. Не добавляй слишком много индигокармина, вода будет слишком темной и опыт не получится.



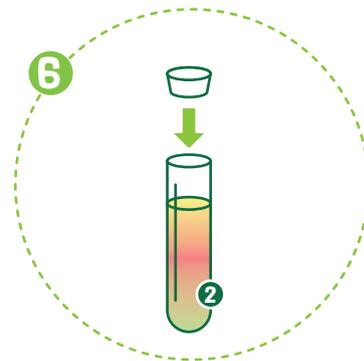
Налей во вторую пробирку половину флакона 20% раствор глюкозы.



Добавь во вторую пробирку 1 мерную ложечку натрия гидроксида и подожди, пока она полностью растворится в пробирке.



Теперь перелей раствор из первой пробирки во вторую. Начнется химическая реакция, и цвет раствора будет меняться.



Чтобы повернуть реакцию вспять, заткни пробирку пробкой и сильно встряхни ее. Цвет будет меняться с салатового на красный, а потом станет желтым!

## Загадка:

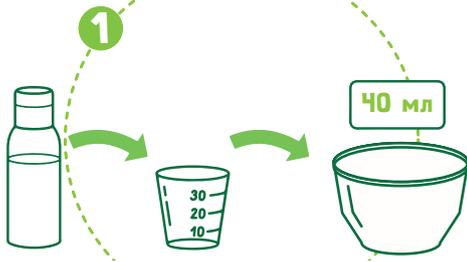
Сейчас все уличное освещение, в том числе светофоры, работают от электричества. А какие фонари были в средние века?

## Ответ:





# НЕБЕСНЫЙ ЛИЗУН



1 Налей 40 мл поливинилового спирта в пластиковую банку 0,24. Ты можешь сделать это при помощи мерного стаканчика 30 мл следующим образом: сначала заполни мерный стаканчик поливиниловым спиртом полностью (до риски 30 мл) и перелей его содержимое в пластиковую миску, затем отмерь при помощи того же мерного стаканчика отмерь 10 мл поливинилового спирта и также перелей в банку.



2 Теперь приготовь раствор тетрабората натрия. В мерный стакан объемом 250 мл налей 25 мл теплой воды и добавь туда 3 мерные ложечки тетрабората натрия. Тщательно перемешивай раствор при помощи деревянной палочки до тех пор, пока тетраборат полностью не растворится в воде.



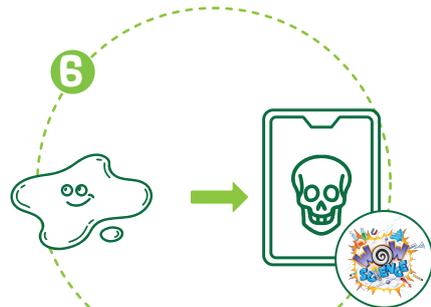
3 Добавь к раствору тетрабората натрия несколько капель индигокармина и снова перемешай.



4 Соедини растворы тетрабората натрия и поливинилового спирта. Для этого перелей раствор из мерного стаканчика в пластиковую банку и перемешивай его деревянной палочкой до тех пор, пока не получишь однородную массу желеобразной формы, воды в пластиковой банке быть не должно.



5 Теперь насыпь в пластиковую банку половину пакетика крахмала и размешивай содержимое банки, пока масса не станет однородной. Вынь лизуна из банки, собрав при этом остатки крахмала с ее стенок, и разминай руками до тех пор, пока лизун не станет однородного цвета и в нем не останется прожилков крахмала. Если лизун не перестает липнуть к рукам, подсыпь еще немного крахмала.



**Ура! Твой небесный лизун готов!**

Ты можешь играть с ним сколько захочешь! Чтобы твой лизун не высыхал, и ты мог играть с ним снова и снова, убери его после использования в блистер и плотно закрой наклейкой.

## Загадка:

У тебя есть лизун небесно-голубого цвета. Такой цвет неба можно встретить только днем. Но в другое время, небо никогда не будет светло-голубым. Как называется это время?

## Ответ:

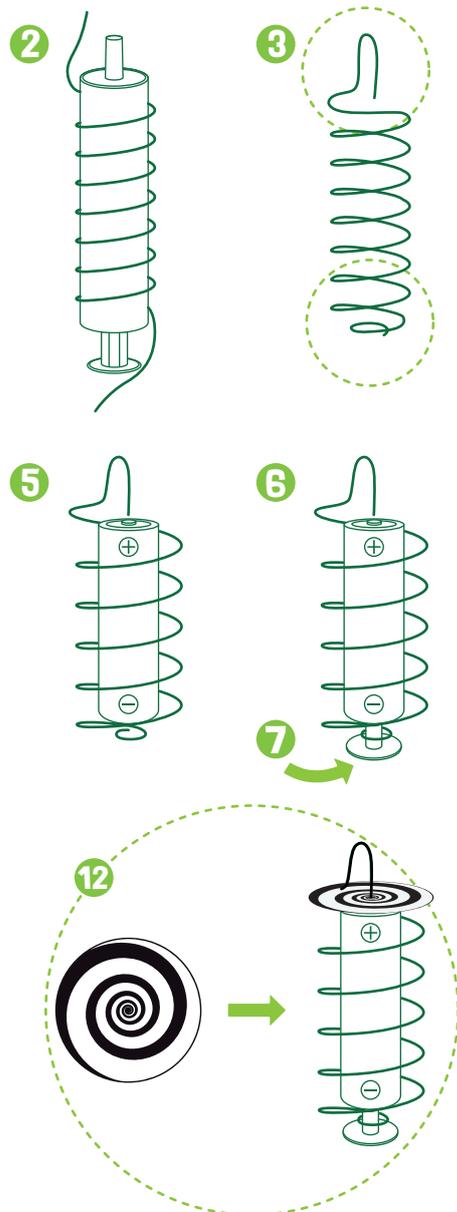




# МАГИЧЕСКАЯ СПИРАЛЬ

## Порядок сборки

1. Возьми моток медной проволоки и распрями его.
2. С помощью шприца 20 мл сверни проволоку в спираль, обматывая ее вокруг шприца. Один конец оставь распрямлённым длиной 5 см.
3. Сними проволоку со шприца и согни концы так, как показано на рисунке.
4. Верхний свободный конец проволоки, загнутый вниз, должен быть направлен в центр кольца на другом конце проволоки.
5. Вставь батарейку в получившуюся спираль так, чтобы положительный контакт батарейки был направлен к прямому концу проволоки, а отрицательный – к кольцу.
6. Подсоедини к отрицательному контакту батарейки магнит. Он должен находиться внутри кольца спирали.
7. Подсоедини к магниту дисковую опору.
8. Поставь электромотор на стол, а спираль повесь прямым концом на положительный контакт батарейки. Спираль должна висеть на положительном контакте батарейки, она не должна касаться стола или низа батарейки и плотно обхватывать магнит.
9. Отрегулируй спираль по высоте и размер кольца под магнит в соответствии с предыдущим пунктом.
10. Если все сделано верно, мотор будет работать, вращая спираль из проволоки на батарейке.
11. Не держи мотор включенным дольше 30 секунд. Батарейка будет сильно перегреваться (это опасно!) и быстро разряжаться. Снимай проволоку с батарейки каждые 30 секунд и давай батарейки остыть.
12. Теперь приподними спираль над батарейкой и надень на свободный конец спирали гипнодиск (рисунком вверх).
13. Запусти мотор еще раз. **Правда здорово?**



## Почему так произошло?

Поздравляем! Ты собрал простейший электромотор своими руками! Теперь давай разберемся как он работает. Магнит снизу батарейки создает магнитное поле. Когда мы вешаем проволоку на батарейку той или иной формы, по ней начинает течь электрический ток. Ток – поток мельчайших частиц, несущих в себе электрический заряд. Эти частицы называются электронами. На электроны воздействует магнитное поле и возникает сила Лоренца, действующая на каждый электрический заряд. Сила Лоренца направлена перпендикулярно движению зарядов в проводнике (проволоке). Сила, действующая на все заряды суммарно по всей длине проводника, называется силой Ампера. Ее направление совпадает с силой Лоренца. Благодаря воздействию этой силы на проволоку и возникает ее вращательное движение. В электродвигателях неподвижная часть (в нашем случае батарейка, магнит и опора) называется статором, а подвижная часть (в нашем случае проволока и гипнодиск) – ротором.

## Загадка:

Напиши название частицы, несущий в себе электрический заряд, без последней буквы.

## Ответ:

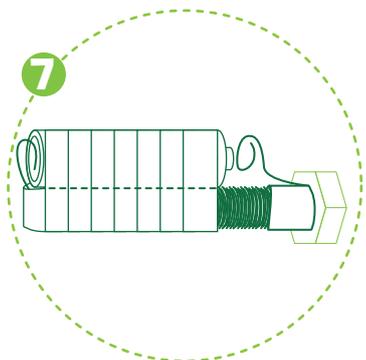
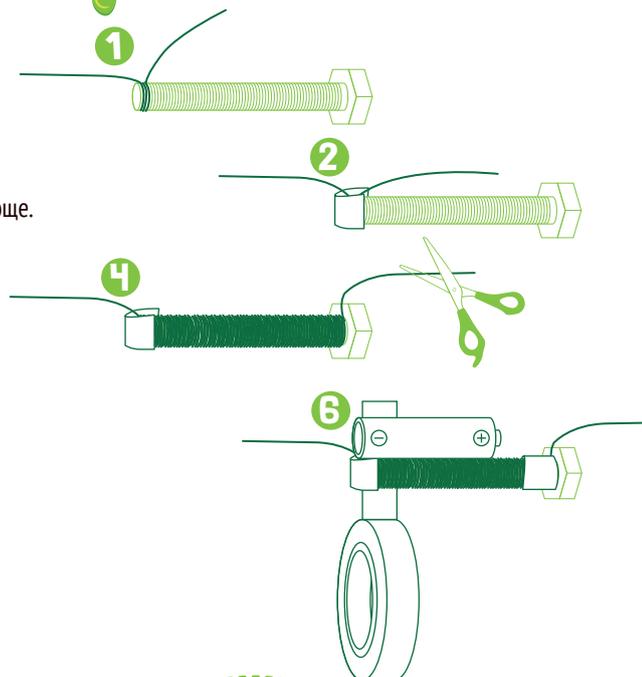




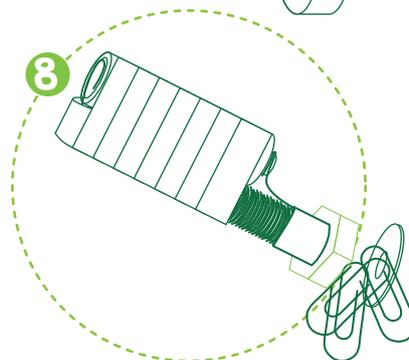
# ЭЛЕКТРОМАГНИТ

## Порядок сборки

1. Возьми болт и моток лакированного провода  $D 0,63$  мм. Сделай 3 витка провода вокруг болта. Не наматывай самый конец провода, оставь последние 5 сантиметров свободными. Начиная обмотку с противоположного шляпке конца болта, мотай по резьбе – так будет проще.
2. Продень свободный конец провода через 2 витка и завяжи узелок. Хорошенько затяни его и закрепи маленьким кусочком скотча, как показано на рисунке.
3. Теперь наматывай провод по резьбе до шляпки болта. Мотай провод аккуратно, строго по резьбе болта, не пропуская витки резьбы.
4. Домотав провод до шляпки болта, снова закрепи его скотчем. Оставь свободный конец провода длиной 5 сантиметров, остальное обрежь ножницами.
5. Зачисти концы провода наждачной бумагой от изоляционного лака.
6. Прикрепи батарейку AA к болту, как показано на рисунке.



7. Теперь под соедини оба конца провода к контактам батарейки (один конец к «+», второй к «-»). Смотри, как электромагнит притягивает металлические предметы, пока замкнута электрическая цепь. Как только ты отсоединишь провод от батарейки, металлические предметы притягиваться перестанут.



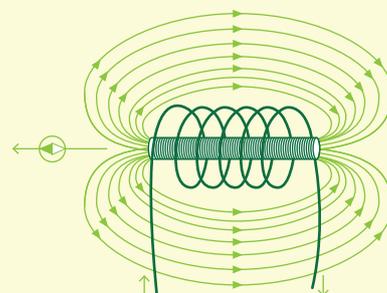
8. Экспериментируй с металлическими предметами разной массы и формы: скрепками, гайкой и шайбой.

### Внимание!

Не держи электромагнит непрерывно включенным дольше 15 секунд, провод и батарейка будут сильно нагреваться!

## Принцип работы электромагнита

При прохождении электрического тока по проводнику, состоящему из множества витков (по спиральной обмотке), возникает магнитное поле. Если внутрь этой обмотки поместить металлический сердечник (в нашем случае – болт), он намагнитится (приобретет магнитные свойства) и будет притягивать к себе магнитные материалы – ферромагнетики. При отсутствии тока в обмотке стержень теряет магнитные свойства.

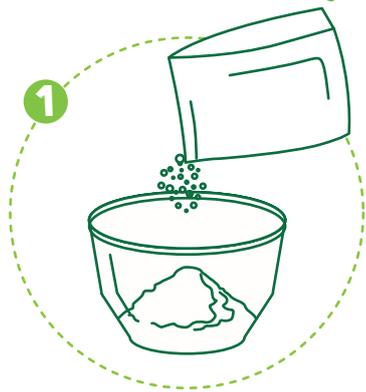


**Ура!** Ты разобрался в теме электричества, умеешь своими руками собирать электромотор и электромагнит. Пора сделать настоящее чудо – катушку Тесла!

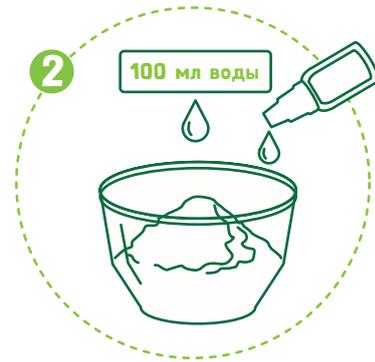




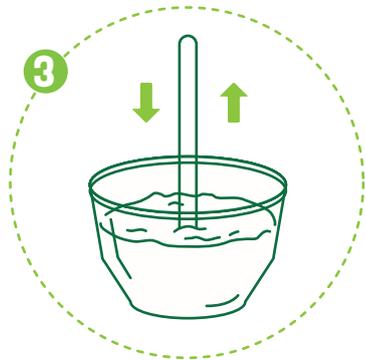
# НЕНЬЮТОНОВСКАЯ ЖИДКОСТЬ



1 Наполни пластиковую банку 0,24 крахмалом наполовину.



2 Налей в банку 100 мл воды и добавь краситель. Хорошенько перемешай.



3 Медленно опусти в раствор палочку для размешивания: она с легкостью опустится в банку. Затем попробуй резко выдернуть: раствор стал твердым, и палочка в нем застряла!



4 Теперь медленно вынь палочку и попробуй резко ударить по раствору. Он как будто превратился в камень!

## Почему так произошло?

Жидкость, состоящая из крупных молекул и сложных пространственных структур, обладает удивительным свойством: при медленном воздействии на нее, она ведет себя как жидкое тело, а при резком и сильном воздействии – как твердое. Чем быстрее и сильнее воздействовать на такую жидкость, тем тверже она будет становиться.

## Загадка:

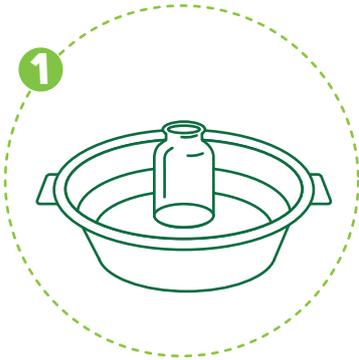
Итак, ты приготовил необычную жидкость, которая «не любит» силу. Назови природное явление, возникающее в небе, зачастую, над морем, обладающее одним из самых сильных разрушительных воздействий.

## Ответ:

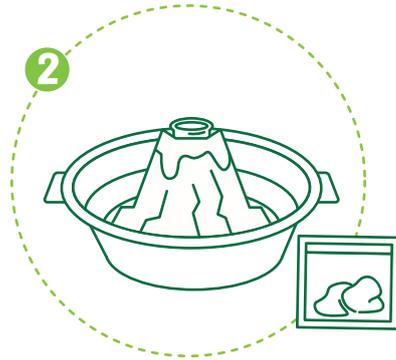




# ДЕЙСТВУЮЩИЙ ВУЛКАН



1 Найди дома таз или большую миску и поставь эту емкость на ровную поверхность стола. В емкость поставь стеклянный флакон.



2 Облепи флакон пластилином таким образом, чтобы он напоминал вулкан. Горлышко флакона должно оставаться открытым.



3 Налей во флакон 10 мл воды при помощи пипетки Пастера или маленького мерного стаканчика и добавь одну ложечку калия марганцовокислого. Раствори его в воде, аккуратно перемешивая раствор пипеткой Пастера.



4 Теперь добавь во флакон 10 мл жидкого мыла. Снова перемешай содержимое флакона пипеткой Пастера.



5 Отмерь 20 мл перекиси водорода при помощи мерного стаканчика 30 мл, затем осторожно и быстро на расстоянии вытянутой руки вылей во флакон. Сразу же убери руку.

Вулкан начал извергаться!



## Почему так произошло?

Марганцовка является сильным окислителем. Окислитель – это «грабитель». В результате реакции между марганцовокислым калием и перекисью водорода образовалось 4 новых вещества: вода, кислород, гидроксид калия и оксид марганца (IV). Вода выделилась в виде пара. Перекись как будто вскипела. Мыло вспенилось и в виде пены выделилось вместе с водяным паром. В химии вещества и элементы обозначаются с помощью латинских букв и цифр: буквы – название элемента, цифра после буквы – количество атомов этого элемента в молекуле вещества. Калий марганцовокислый –  $\text{KMnO}_4$ , перекись водорода –  $\text{H}_2\text{O}_2$ , гидроксид калия –  $\text{KOH}$ , кислород –  $\text{O}_2$ , вода –  $\text{H}_2\text{O}$ , оксид марганца (IV) –  $\text{MnO}_2$ . А химические реакции обозначаются уравнениями. Уравнение реакции, которую получил ты:

$$2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{KOH} + 2\text{MnO}_2 + 3\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$$

## Загадка:

Во время извержения вулкана, из его жерла вытекает раскаленная жидкость. Как она называется?

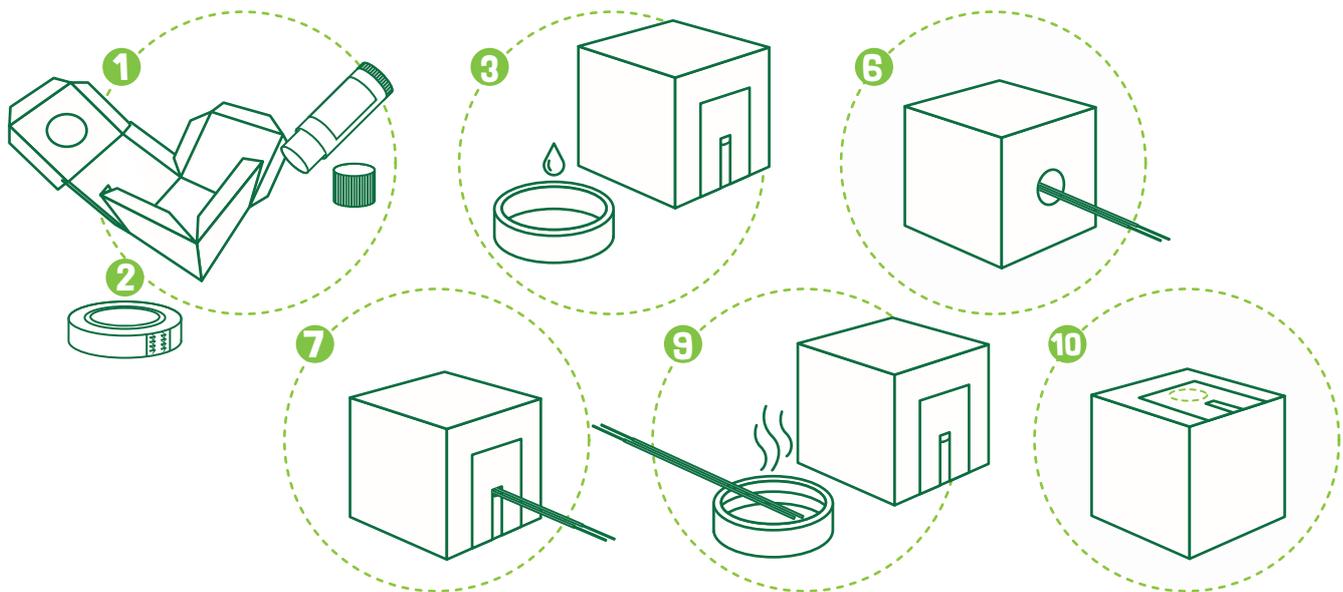
## Отгадка:





# ДЫМОВАЯ ПУШКА

## Порядок сборки

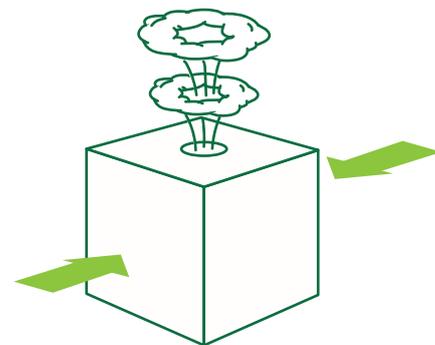


1. Склей между собой картонные грани при помощи клея карандаша, как показано на рисунке.
2. Проклей все ребра куба скотчем, что бы они не пропускали воздух.
3. Наполни чашку Петри водой и поставь рядом с кубом.
4. Сложи вместе две палочки благовония.
5. Подожди палочки благовония и задуй их через 5 секунд. Они должны тлеть, а не гореть!
6. Аккуратно помести палочки внутрь куба. Следи, чтобы они не касались граней и ребер куба.
7. Закрой отверстие в кубе заслонкой.
8. Подожди 3 минуты пока куб наполнится дымом.
9. Аккуратно вынь палочки из куба и тут же затуши их в чашке Петри.
10. Переверни куб отверстием вверх и накрой отверстие заслонкой.

## Ход эксперимента

Сними заслонку. Не сильно, но четко нажимай на грани куба. Из его отверстия вырываются дымовые кольца. Попробуй ударять по граням с разной скоростью. Теперь поменяй размер отверстия с помощью диафрагм: просто положи их сверху на основное отверстие. Как ты можешь заметить, кольца дыма также меняются в размере.

Положи куб на бок и ударяй по его задней грани (противоположной отверстию). Теперь кольца летят параллельно земле. Попробуй поставить перед ними препятствие, например, направь пушку в стену. Наблюдай за тем, что будет происходить с кольцами. Если дым в пушке кончился, ты можешь наполнить ее еще раз.



## Почему так произошло?

Дым, проходя в самом центре отверстия, вылетает быстро не теряя скорости, а тот слой дыма, который проходит вблизи краев отверстия, затормаживается об эти края. При движении, молекулы дыма соприкасаются и сталкиваются друг с другом. Из-за этого между слоями дыма возникают силы трения. В результате разности скоростей слоев дыма и их трения между собой, дым начинает закручиваться от центра к краям отверстия, образуя кольцо, полное посередине. Это явление обуславливается турбулентностью – образованием вихрей в потоке воздуха или жидкости, вызванных каким-либо препятствием.

## Загадка:

Из твоей пушки вырывались кольца дыма. Как называется фигура, похожая на незамкнутое закручивающееся кольцо?

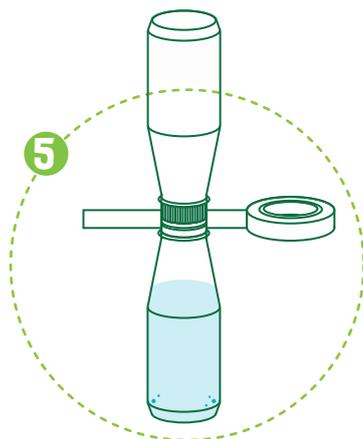
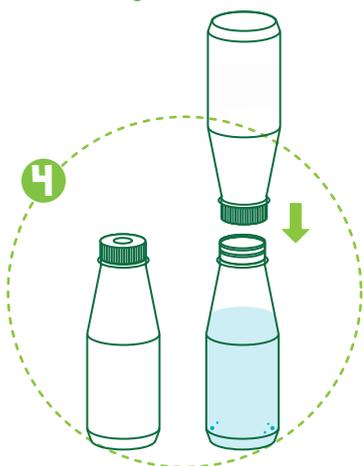
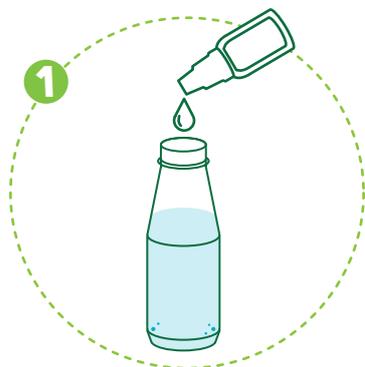
## Отгадка:





# ТОРНАДО В БУТЫЛКЕ

## Порядок сборки

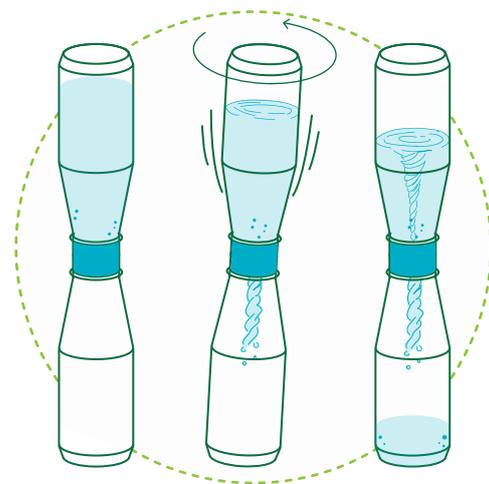


1. Заполни одну бутылку водой и добавь краситель. Не заливай воду до краев, оставь немного свободного места.
2. Надень на эту бутылку переходное кольцо.
3. Теперь надень на вторую бутылку крышечку с отверстием.
4. Переверни пустую бутылку и поставь ее крышечкой на переходное кольцо.
5. Закрепи их между собой с помощью скотча, как показано на рисунке.
6. Теперь плотно примотай их скотчем друг к другу. Начиная обматывать с середины, где крышки соприкасаются друг с другом, затем уходи к краям. Не забудь обмотать и часть горлышка самих бутылок, чтобы скотч лучше держался.

## Ход эксперимента

Переверни бутылки так, чтобы вода оказалась сверху. Как ты можешь заметить, вода не переливается из верхней бутылки в нижнюю. Для того, чтобы вода вылилась из верхней бутылки, в нее должен из нижней поступить воздух. Иначе в нижней бутылке воздух будет сжиматься (его давление увеличится), а в верхней образовываться вакуум (давление уменьшится). Отверстие в крышке небольшого размера не дает этого сделать. Таким образом, давление воздуха и сверху и снизу удерживает воду в «подвешенном» состоянии.

Теперь раскрути верхнюю бутылку большими круговыми движениями руки, удерживая при этом нижнюю бутылку на месте. Вода, образовав в бутылке воронку, напоминающую торнадо, с легкостью перетекает в нижнюю.



## Почему так произошло?

Дело в том, что, раскручивая бутылку, ты придаешь воде центробежное ускорение, возникающее вследствие центробежных сил. Наверняка ты ощущал такие силы и на себе, например в автомобиле или автобусе на резком повороте: тебя начинало прижимать к сиденью или стеклу и отклонять в сторону противоположную повороту машины. Такое же явление ты мог видеть и в барабане стиральной машины, работающей в режиме отжима: все вещи прижаты к стенкам барабана. То же самое происходит и в бутылке, вода как бы «размазалась» по ее стенкам, а посередине остался свободный коридор, по которому воздух может спокойно проходить из нижней бутылки в верхнюю.

## Загадка:

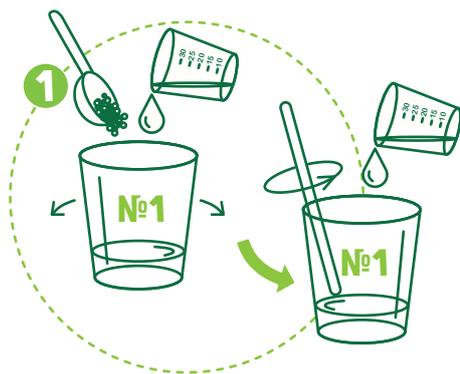
Вспомни, где возникает торнадо в природе. Как по-другому можно назвать светло-голубой цвет?

## Отгадка:





# ЮЖНАЯ НОЧЬ



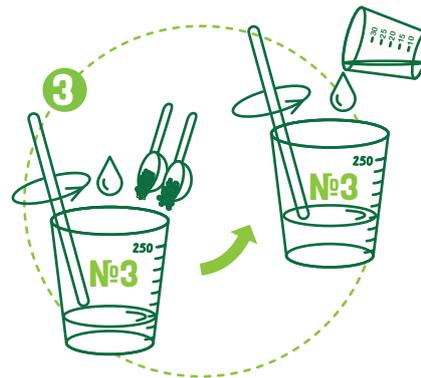
## Приготовь раствор №1:

1. Найди дома любую стеклянную ёмкость, подойдёт пол-литровая банка, стакан или кувшин. Насыпь в эту ёмкость одну мерную ложечку крахмала и добавь 25 мл холодной воды с помощью мерного стакана.
2. Покачивая ёмкость, размешай крахмал в воде. Крахмал в холодной воде плохо растворяется, поэтому может остаться осадок.
3. Осторожно добавь в ёмкость 75 мл горячей воды с помощью мерного стакана. Горячую воду можно налить из-под крана.
4. Палочкой размешай все компоненты. У тебя должен получиться мутный раствор крахмала.



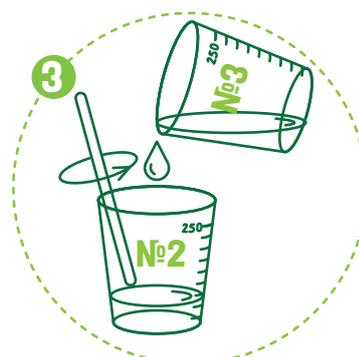
## Приготовь раствор №2:

Возьми мерный стакан и налей в него 20-25 мл перекиси водорода. Добавь 5 мл уксусной кислоты (это легко сделать при помощи пипетки Пастера). Перемешай.



## Приготовь раствор №3:

1. Добавь во второй мерный стакан по одной мерной ложечке йодистого калия и серноватистокислового натрия.
2. Теперь налей в стакан холодной воды до отметки 100 мл и тщательно перемешай.
3. Добавь в получившийся раствор 10-15 мл раствора крахмала из первой ёмкости (это легко сделать при помощи мерного стакана объемом 30 мл) и тщательно перемешай.



## А теперь самое интересное!

Влей раствор №3 в раствор №2 и тщательно перемешай. Через некоторое время раствор резко изменит свой цвет на тёмно-синий.

## Почему так произошло?

Изменение цвета – это химическая реакция. В данном случае медленно выделяется йод, который окрашивает крахмал в темно-синий цвет. Йод очень ярко реагирует на крахмал и является его индикатором. Например, в картофеле содержится много крахмала, и, если на него капнуть йодом, он станет синим.

Аналогичным способом можно узнать, содержится ли крахмал в продуктах питания. Добавь капельку йода в стакан молока и проследи, как изменится цвет. Если полученная смесь становится синевато-зеленой, значит в молоко добавили крахмал для его густоты.

Также недобросовестные производители могут добавлять крахмал в мёд, чтобы сделать его более тяжёлым и густым. Чтобы проверить качество продукта, капни на ложку мёда немного йода. Если мёд не превратился в сине-зеленую массу, значит это полностью натуральный продукт!

## Загадка:

Раствор в твоём опыте резко изменил свой цвет.  
Что легко встретить в городе, регулярно меняющее цвет?

## Ответ:

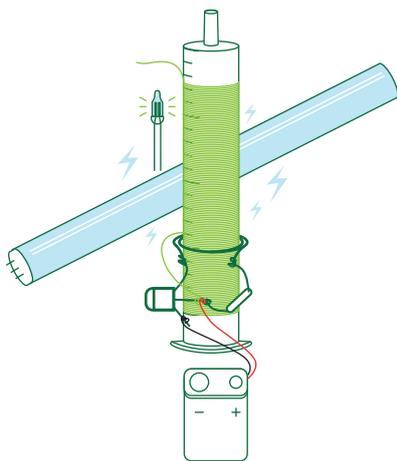
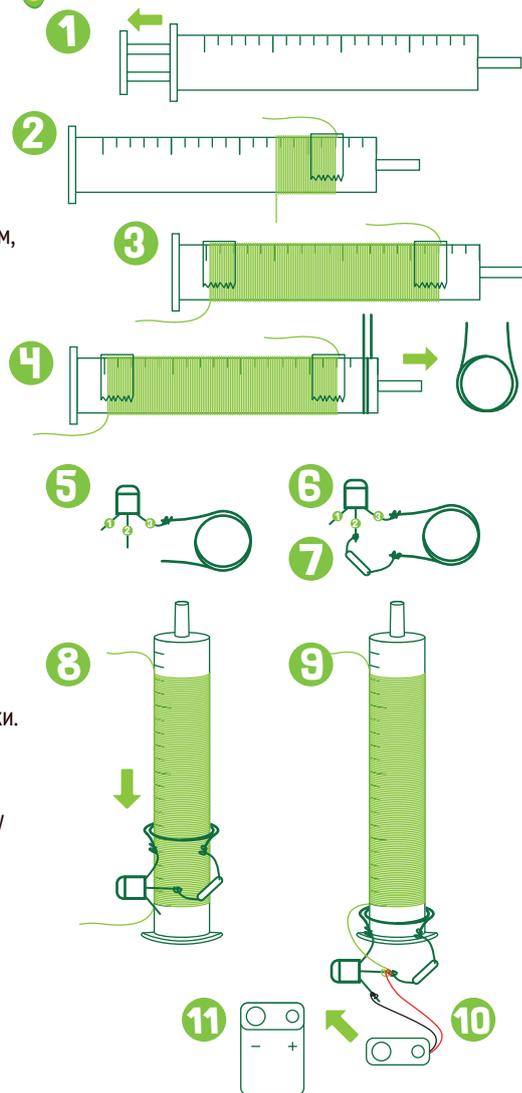




# КАТУШКА ТЕСЛА

## Порядок сборки

1. Возьми шприц 20 мл и вынь из него поршень.
2. **Сделай вторичную обмотку катушки:** возьми лакированный провод 0,2 мм и обматывай им шприц, как показано на рисунке.
3. Последние витки также закрепи скотчем и зачисти свободный конец провода наждачной бумагой.
4. **Теперь сделай первичную обмотку:** возьми провод толщиной 1 мм, зачисти его концы наждачной бумагой и сделай 2 витка вокруг шприца по центру провода, как показано на рисунке. Будь внимателен, направление витков первичной и вторичной обмоток должно совпадать! Мотай в ту же сторону.
5. Подсоедини 3-й контакт транзистора к одному концу первичной обмотки, как показано на рисунке. Будь внимателен, не перепутай контакты транзистора!
6. Теперь к центральному контакту транзистора подключи резистор.
7. Второй контакт резистора подключи к свободному контакту первичной обмотки.
8. Одень первичную обмотку на вторичную, она должна оказаться внизу шприца.
9. Теперь нижний контакт вторичной (тонкой) обмотки подключи к центральному контакту транзистора.
10. Подсоедини источник питания: черный контакт колодки подключи к свободному контакту транзистора, а красный – к его центральному контакту, как показано на рисунке.
11. Теперь подключи батарейку Крона к колодке.



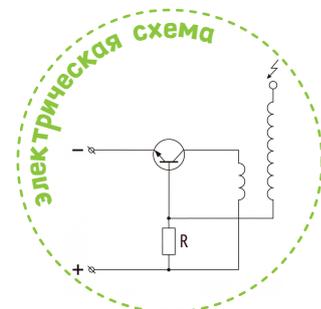
## Ход эксперимента.

Положи рядом с катушкой неоновую лампу. Чуть приподними первичную обмотку так, чтобы она была на уровне витков вторичной обмотки.

Лампа загорелась сама по себе! А если ты поднесешь контакт неоновой лампы к свободному концу вторичной (тонкой) обмотке катушки, то увидишь маленький коронный разряд - яркий белый огонёк. Экспериментируй с газоразрядными лампами различных типов и размеров.

## Если не работает?

1. Проверь, все ли провода и контакты надежны подсоединены друг к другу.
2. Если контакт во всех соединениях хороший, проверь: совпадает ли направление витков у первичной и вторичной обмоток. Если направление разное – аккуратно отсоедини все провода от первичной обмотки, переверни ее на шприце и подключи все заново.



**Ура! Поздравляем тебя, наш юный исследователь!**

Ты добрался до самого конца, отгадал все загадки и провел сложные эксперименты. Теперь ты по праву можешь носить звание настоящего ученого! До новых встреч!



