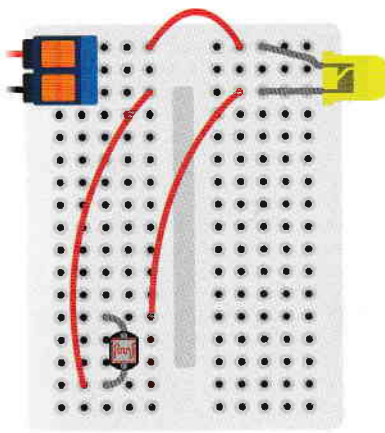
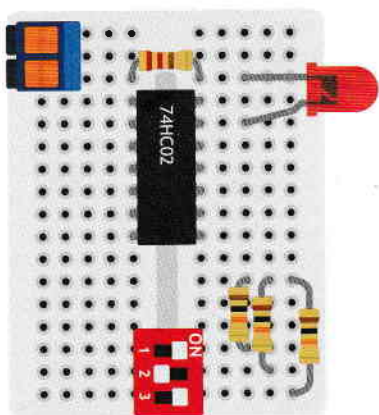


## #9 КОДОВЫЙ ЗАМОК

→ Загороди фоторезистору свет, и светодиод станет тусклее!

- 1 Клеммник
- 1 Переключатель
- 1 Светодиод
- 1 Резистор (220 Ом)
- 3 Резистор (10 кОм)
- 1 Микросхема NOR (она же «ИЛИ-НЕ»)

Включает ток на контакте только тогда, когда на контактах и тока нет.



### МАЛЕНЬКИЙ ТРЮК

Освещения в комнате, скорее всего, недостаточно, чтобы зажечь светодиод на полную мощность! Посвети на фоторезистор фонариком.

УХ ТЫ!

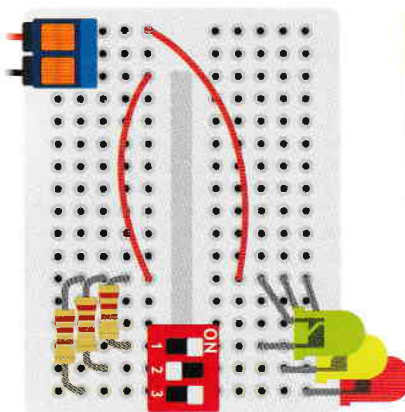
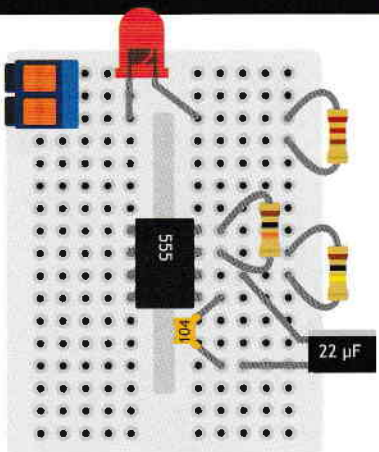


## #10 МАЯК

→ Управляй каждым из светодиодов с помощью своего выключателя!

- 1 Клеммник
- 1 Светодиод
- 2 Резисторы (220 Ом, 10 кОм)
- 1 Резистор (100 кОм)
- 1 Конденсатор (100 нФ)
- 1 Конденсатор (22 мкФ)
- 1 Микросхема-таймер 555

Таймер периодически включает-выключает ток на ноге . Период задают резисторы и конденсаторы на других ногах.



### НЕМНОГО ПРАКТИКИ

Вспомни, как работает светофор: зелёный > зелёный мигает > жёлтый > красный > красный + жёлтый > зелёный. Попробуй повторить!

ЗДОРОВО!



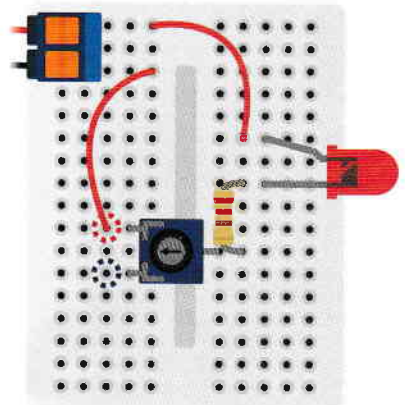
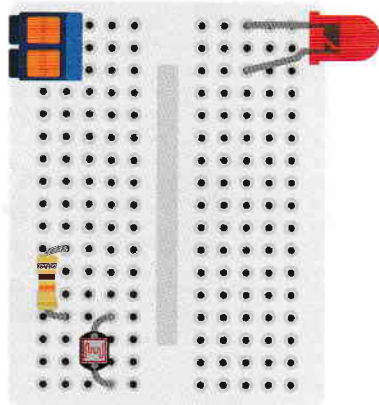
## #11 УМНЫЙ СВЕТИЛЬНИК

→ Поворачивай ручку по часовой стрелке, чтобы плавно уменьшать яркость!

- 1 Клеммник
- 1 Светодиод
- 1 Фоторезистор
- 1 Резистор (10 кОм)

### ЗАБАВНО!

Твоя макетная плата по-английски называется «breadboard» (хлебная доска). Сто лет назад радиолюбители собирали свои схемы буквально на досках для резки хлеба.



### ПРОВЕДИ ЭКСПЕРИМЕНТ

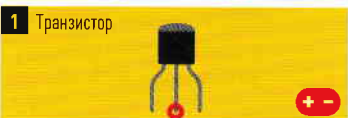
Перемести провод от к и проверь, как теперь меняется яркость при вращении! Заметил разницу?

ОТЛИЧНАЯ РАБОТА!

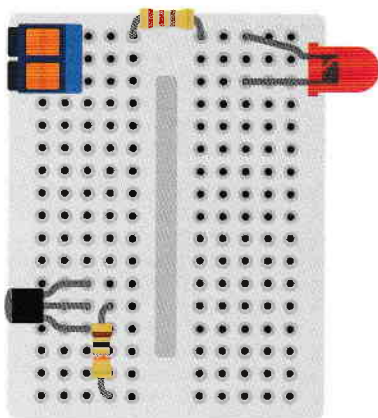




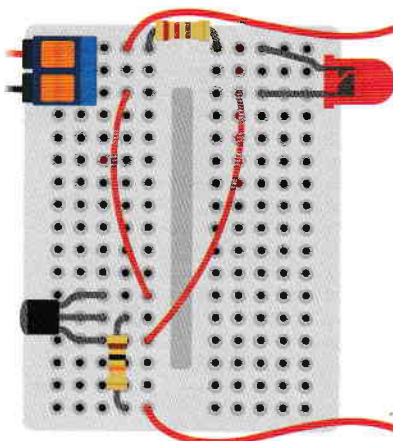
## #8 ВОЛШЕБНЫЕ ПАЛЬЦЫ



Транзистор — это кнопка, которая нажимается не пальцем, а током на ножке. Не перепутай плоскую и круглую стороны.



→ Возьми свободные провода в разные руки — и светодиод загорится!



### НЕМНОГО МАГИИ

Попроси друга взять в руку один свободный провод, а сам возьми другой. Теперь дайте пять свободными руками!

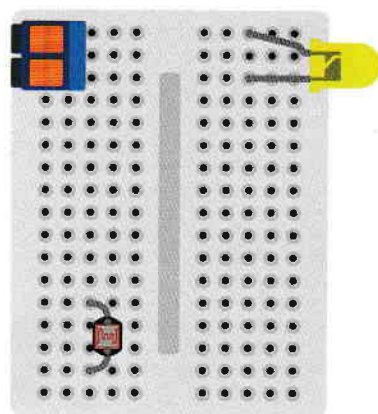
HI FIVE!



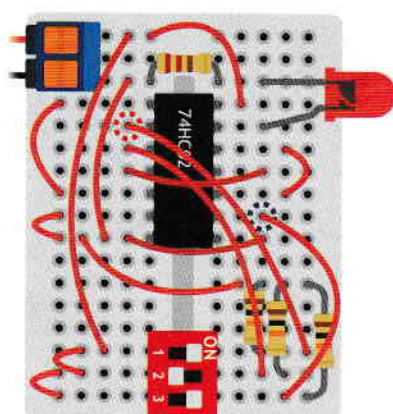
## #7 ГЛУПЫЙ СВЕТИЛЬНИК



Фоторезистор пропускает тем больше тока, чем больше света на него падает.



→ Подбери шифр на переключателе, чтобы зажечь светодиод!



### ВАРИАНТ ЭКСПЕРИМЕНТА

Поменяй местами провода в точках и чтобы сменить пароль. Какой код теперь правильный?

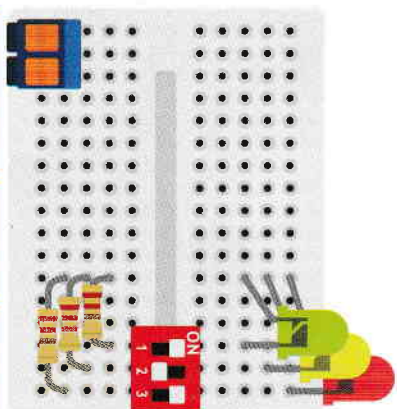
ОТЛИЧНАЯ РАБОТА!



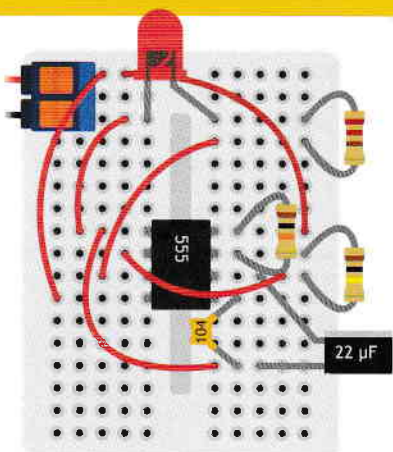
## #6 СВЕТОФОР



Переключатель — это три выключателя в одном корпусе. Каждым из них можно замыкать противоположные контакты.



→ СМОТРИ: СВЕТОДИОД МИГАЕТ!



### ВАРИАНТ ЭКСПЕРИМЕНТА

Попробуй заменить на чтобы увеличить скорость мигания.

НУ ДАЁШЬ!





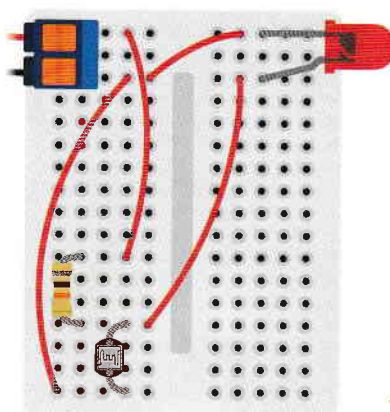
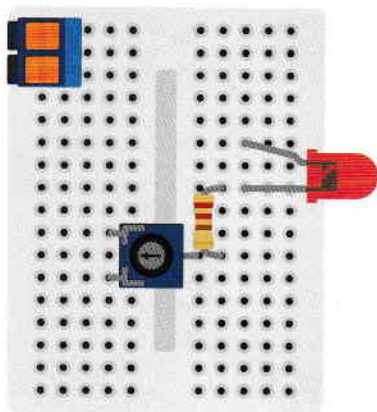
## #5 ДИММЕР



Создай темноту, чтобы светодиод загорелся ярко!



Потенциометр — это 2 резистора в одном: между и и между и . Их сопротивление настраивается поворотом ручки.



### СДЕЛАЙ ЕЩЁ ЛУЧШЕ

Попробуй поставить вместо , чтобы можно было изменять чувствительность светильника!

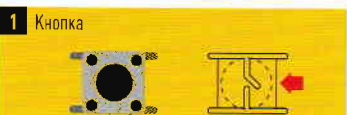
СУПЕР!



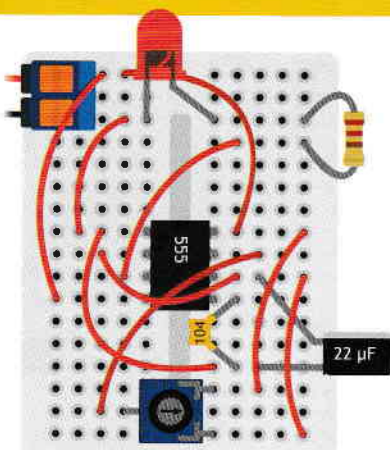
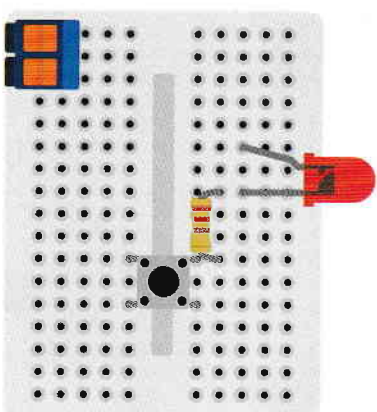
## #4 ТЕЛЕГРАФ



Крути ручку, чтобы плавно изменять частоту мигания светодиода!



Кнопка проводит ток между парой верхних и парой нижних контактов, когда ты нажимаешь на толкатель.



### ВАРИАНТ ЭКСПЕРИМЕНТА

Замени на , чтобы заставить светодиод мигать медленнее.

Wow!



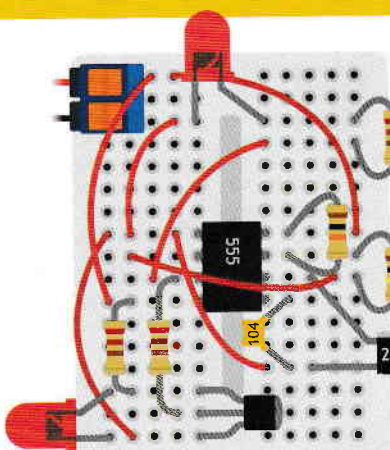
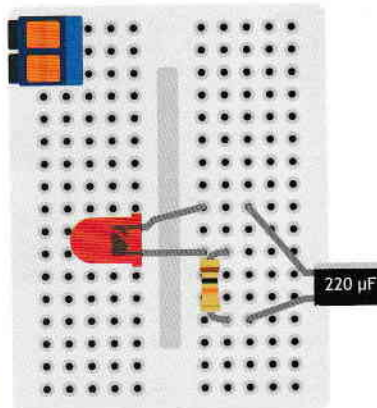
## #3 БОЧОНОК С ЭЛЕКТРИЧЕСТВОМ



Посмотри: светодиоды мигают по очереди!



Конденсатор — это мини-батарейка, которую можно заряжать. Обращай внимание, где находится светлая полоса. Это важно.



### УСОВЕРШЕНСТВУЙ

Замени на . Теперь светодиоды в темноте мигают реже, чем на свету!

ЗДОРОВО!

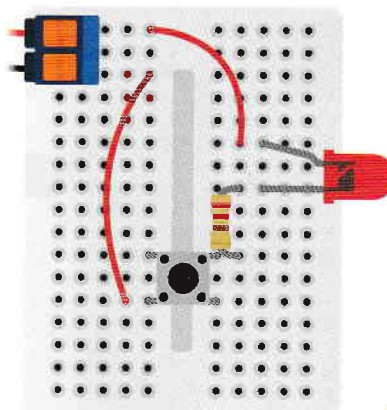
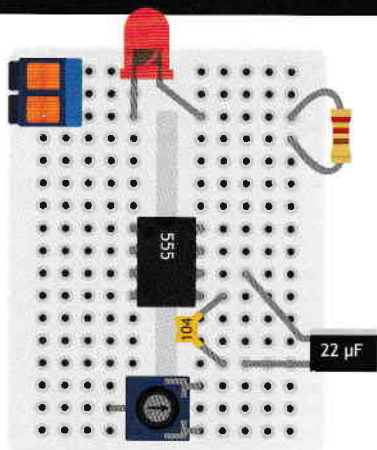




## #12 СТРОБОСКОП



Нажимай и отпускай кнопку, чтобы светодиод мигал!



### И ЗАЧЕМ ЭТО?

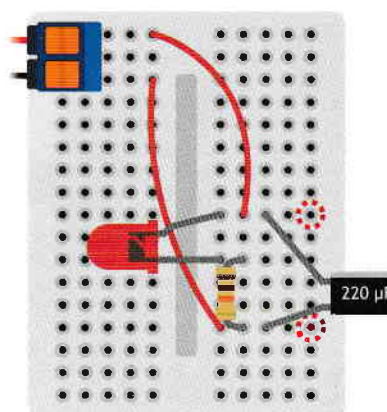
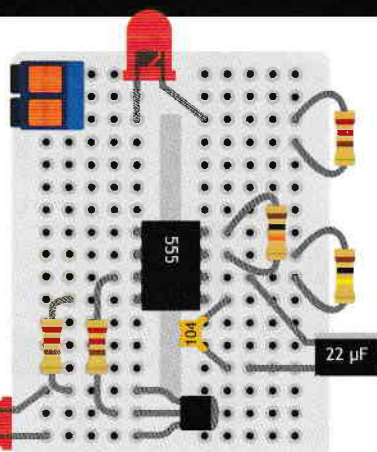
Теперь ты можешь передавать сообщения азбукой Морзе!



## #13 ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ПЕРЕЕЗД



Выдерни любой провод и засеки, сколько времени гаснет светодиод!



### НЕМНОГО ПОЭКСПЕРИМЕНТИРУЙ

Поставь ещё один 220 мкФ в  и повтори опыт! Заметил разницу?

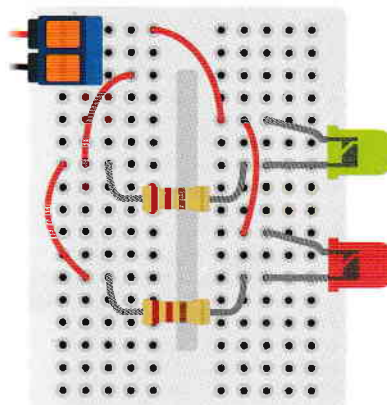
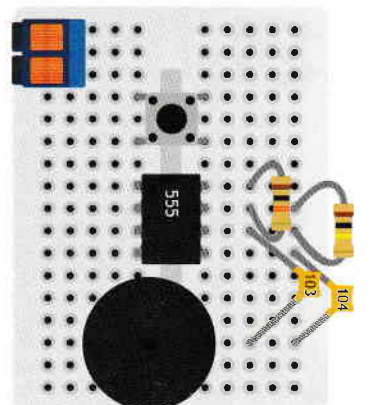
СУПЕР!




## #14 КЛАКСОН



ГЛЯДИ: ГОРЯТ ОБА СВЕТОДИОДА!



### СДЕЛАЙ БОЛЬШЕ

Добавь  и , соедини их таким же способом, чтобы загорелись три огонька!

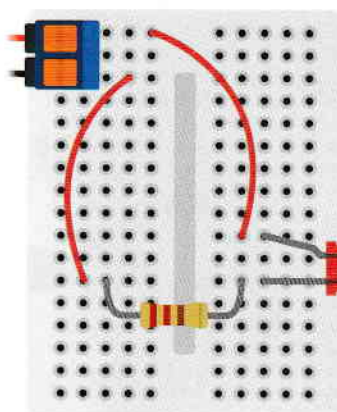
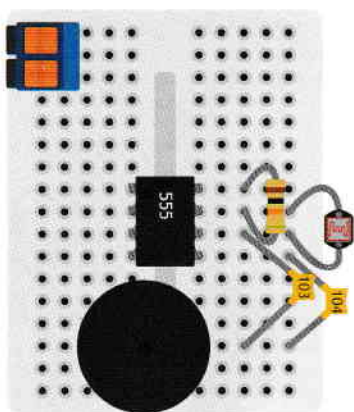
НУ ДАЁШЬ!



Пьезодинамик питается от очень быстрого переключения напряжения на одной из ног — например, таймером «555».

## #15 ТЕРМЕНВОКС

→ СМОТРИ: СВЕТОДИОД ГОРИТ!



**ПОПРОБУЙ ИНАЧЕ**

Поставь вместо красного светодиода зелёный или жёлтый!

**ЗДОРОВО!**

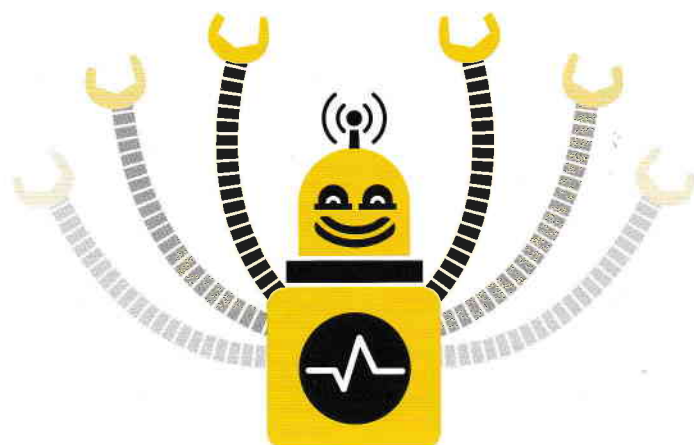
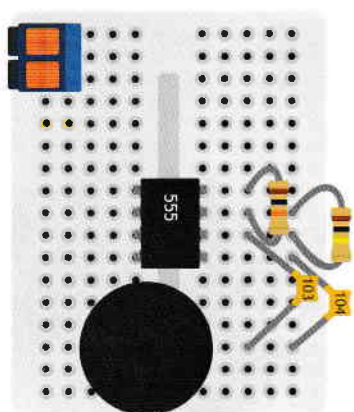


**ЛЮБОПЫТНО!**

В производстве высокотехнологичных устройств используются такие же резисторы, но в меньшем корпусе. На твоём ногте их уместилось бы более 2000 штук!

## #16 СИГНАЛИЗАЦИЯ

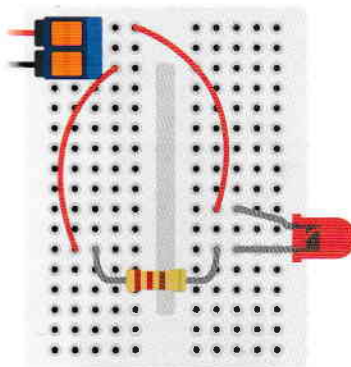
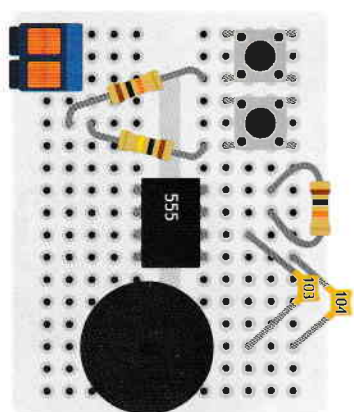
[ ПОЕХАЛИ!!! ]



**КТО Б МОГ ПОДУМАТЬ!**

Слово «электричество» можно перевести как «янтарность», ведь по-гречески «электрон» значит «янтарь».

## #17 ПОЧТИ РОЯЛЬ



Затем переходи к установке соединительных проводов. Только после того, как убедишься, что схема совпадает с рисунком, подключай батарейки, чтобы вдохнуть жизнь в устройство.



**ВОТ ЭТО ДА!**

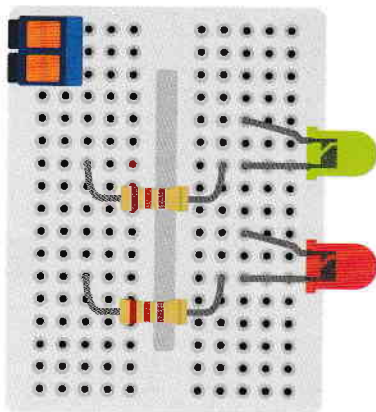
Одним из победителей конкурса поделок на базе таймера «555» была видеоигра, сделанная из 23 таймеров. Она подключалась к телевизору и управлялась джойстиками от игровой приставки.



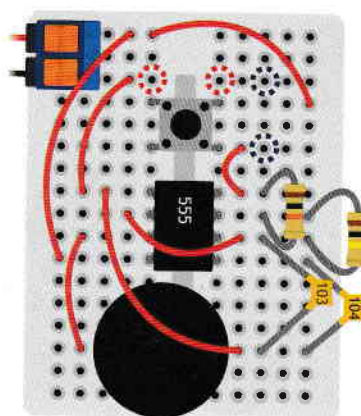
## #2 РАЗНОЦВЕТНЫЕ ОГНИ



Резистор снижает силу тока. С ним светодиод не перегорит. Цветом полос зашифровано сопротивление. Повторяй за мной.



Нажимай на кнопку, чтобы извлекать звук из пьезодинамика!



### ДВА В ОДНОМ

Добавь — в точки и в точки . Теперь звук и свет включаются вместе!

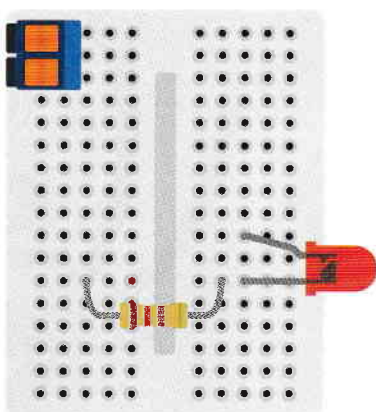
ОТЛИЧНАЯ РАБОТА!



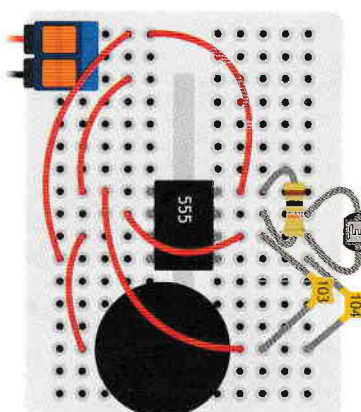
## #1 ЛАМПА



Светодиод горит, когда через него бежит ток. Заметь: одна из ног светодиода длиннее. На схемах я нарисовал её изогнутой.



Закрывай фоторезистор от света, чтобы менять тональность звука!



### ВАРИАНТ УСТРОЙСТВА

Поменяй на , чтобы инструмент звучал ниже!

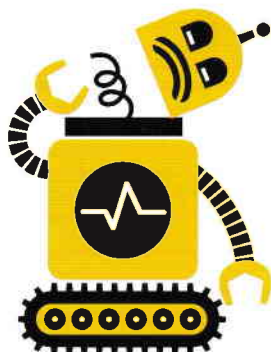
ВИРТУОЗ!



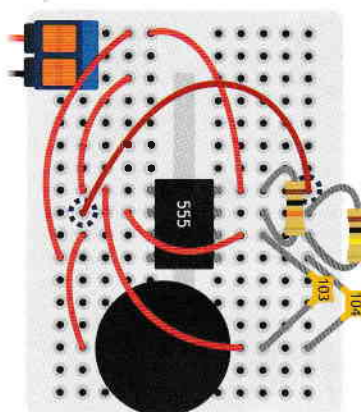
## [ НЕ РАБОТАЕТ!!! ]

Если схема не заработала, внимательно проверь себя:

- Не перепутана ли полярность для деталей, отмеченных ?
- Не перепутаны ли сами детали: цвета полосок и надписей на рисунке и твоей схеме совпадают?
- Не разрядились ли батарейки?



Выдерни провод, чтобы зазвучал тревожный сигнал!



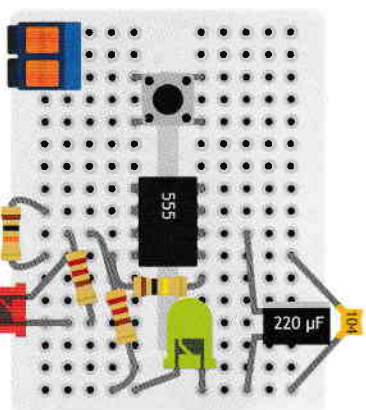
### ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Привяжи провод, соединяющий точки к ручке двери. Теперь ты услышишь, если её откроют!

КРУТО!



## #18 ТАЙМЕР



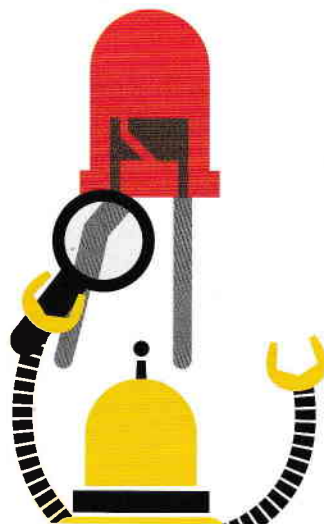
### НУ И НУ!

Сила света измеряется в канделах. Так называется свеча на латыни. Твои светодиоды имеют яркость ≈ 1 кандела, то есть яркость 1 свечи. А бывают такие, что дают более 10 000 кандел.

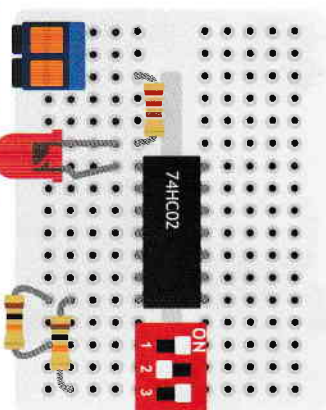
## [ ПОЛЯРНОСТЬ ]

Не спутать «плюс» и «минус» важно не только для батареек, но и для некоторых других элементов. Их называют полярными. В наших экспериментах я отметил такие элементы значком **+** **-**.

Дважды убедись, что ставишь их в точности, как на рисунке, а не задом наперёд.

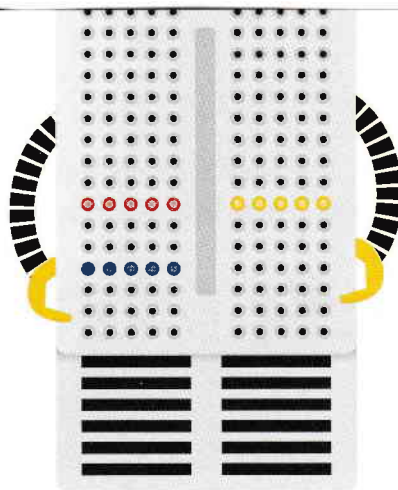


## #19 ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ДЛЯ КОРИДОРА



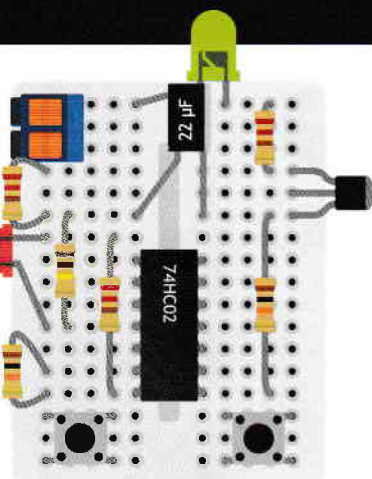
### ФАНТАСТИКА!

Абсолютно всю начинку компьютера можно построить из микросхем NOR. Компьютер на космическом корабле «Аполлон» состоял из более чем 4000 таких микросхем.



Отверстия внутри соединены по 5 штук вместе металлическими рейками. Взгляни на рисунок: все отверстия одного цвета соединены между собой, а разных цветов наоборот, никак не связаны. При сборке следи, чтобы ножки компонентов, которые нужно соединить, оказались на одной рейке.

## #20 ОХОТА НА УТКУ



### НЕВЕРОЯТНО!

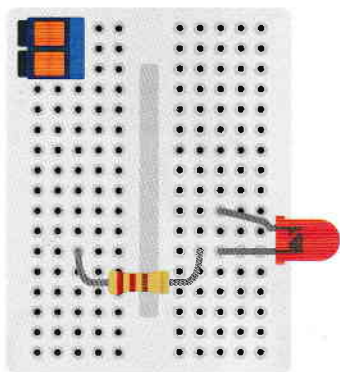
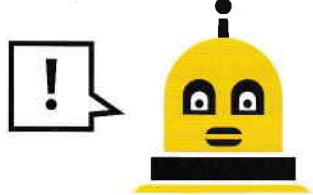
Транзистор может переключаться 300 млрд. раз в секунду! Чтобы щёлкнуть столько раз выключателем вручную, нужно 4 тысячи лет.



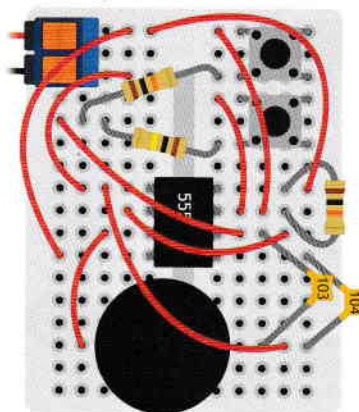


## [ ПОРЯДОК СБОРКИ ]

Сборку любого устройства начинай с расстановки компонентов на макетной плате. Когда все детали размещены, сравни свою схему с картинкой и убедись, что не допустил ошибок.



Нажимай кнопки по очереди или вместе, чтобы сыграть мелодию!



### ПОПРОБУЙ САМ

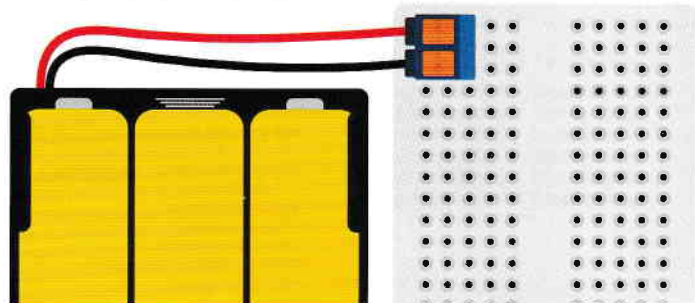
Замени на , чтобы звуки изменились!

УХ ТЫ!

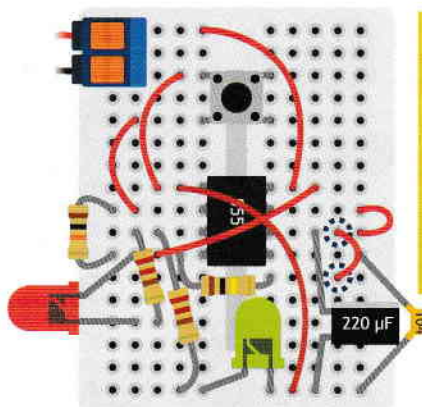


## [ ПИТАНИЕ ]

Любому устройству нужно питание. Используй для этого 3 батарейки. Помни, что важно не перепутать «плюс» (красный провод) и «минус» (чёрный провод).



Нажми на кнопку, и вместо красного светодиода на 25 секунд загорится зелёный!



### А МОЖНО И ТАК

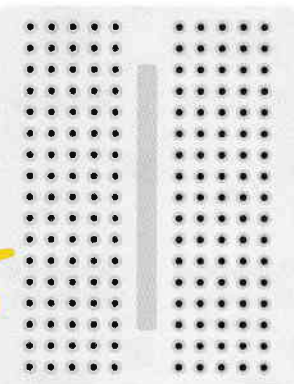
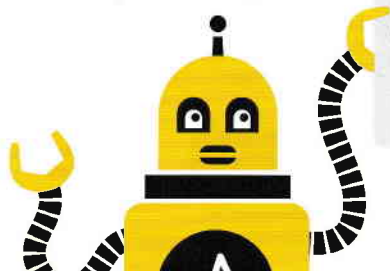
Замени провод между на , и таймер станет отсчитывать 50 секунд!

5-4-3-2-1..

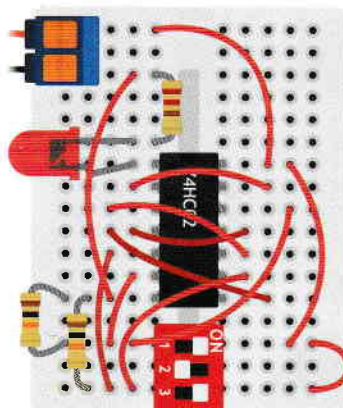


## [ МАКЕТНАЯ ПЛАТА ]

Это ключевой элемент каждого проекта. Чтобы собрать устройство по схеме, нужно аккуратно вставлять в отверстия ножки деталей.



Щёлкай выключателями №1 и №3, чтобы включать и выключать свет!



### ЗАЧЕМ ЭТО?

Если выключатели разместить в разных концах коридора, светом можно управлять из обоих мест!

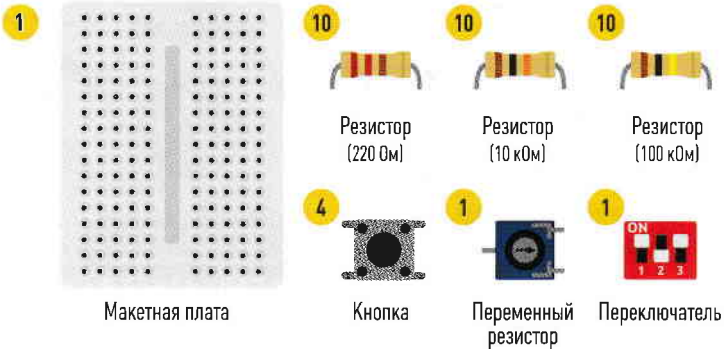
ЗАЧЁТ!



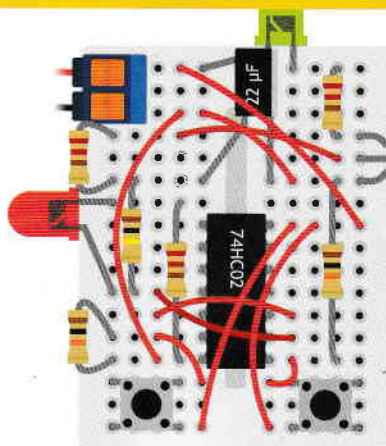


## [ КОМПОНЕНТЫ ]

Смотри, что есть в твоём наборе!



Играй с другом! Правая кнопка запускает «утку», левая делает «выстрел». Цель – успеть подстрелить утку.



СЛИШКОМ ЛЕГКО?

Замени  на , чтобы утка улетала быстрее!

ПОБЕДА!

