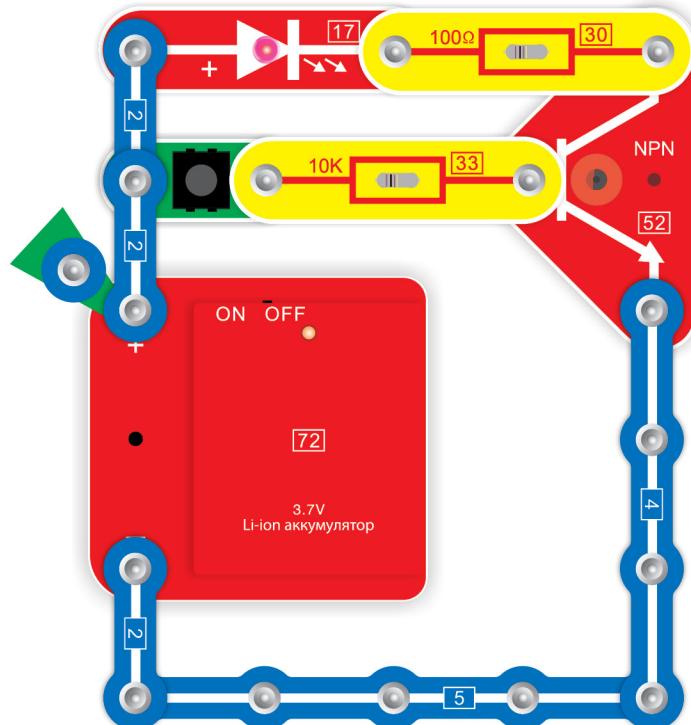
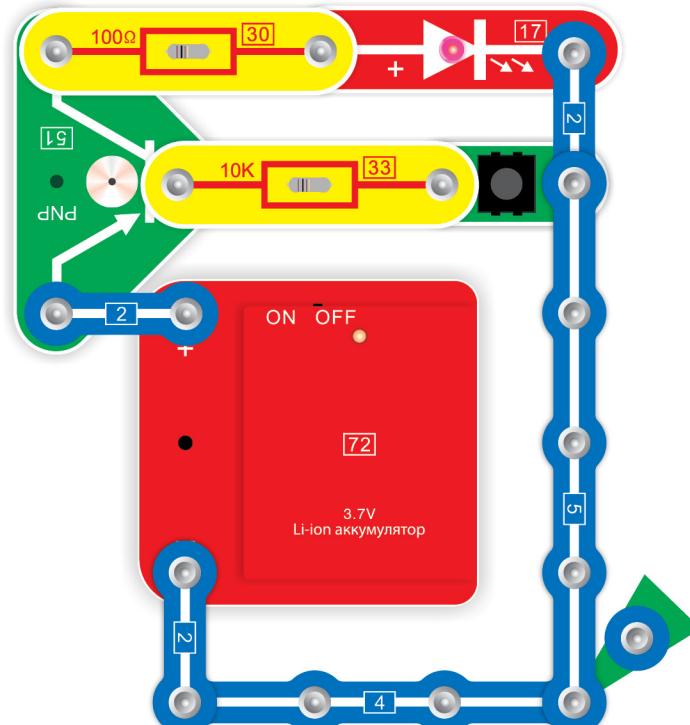


ПРОВЕРКА ТРАНЗИСТОРОВ



Эта схема для проверки **NPN** транзисторов. Соберите схему. Включите питание аккумулятора **72** (ON). Если транзистор исправен, то светодиод **17** будет загораться только при нажатии малой кнопки.

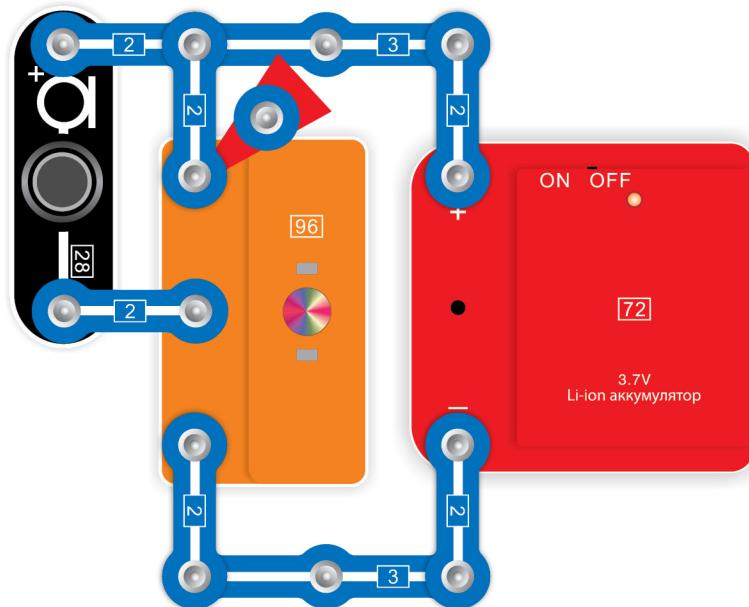
После проверки транзистора выключите питание аккумулятора **72** (OFF).



Если у вас есть другие наборы ЗНАТОК, где есть **PNP** транзистор, то вы можете собрать эту схему для его проверки. Если транзистор исправен, то светодиод **17** будет загораться только при нажатии малой кнопки.

После проверки транзистора выключите питание аккумулятора **72** (OFF).

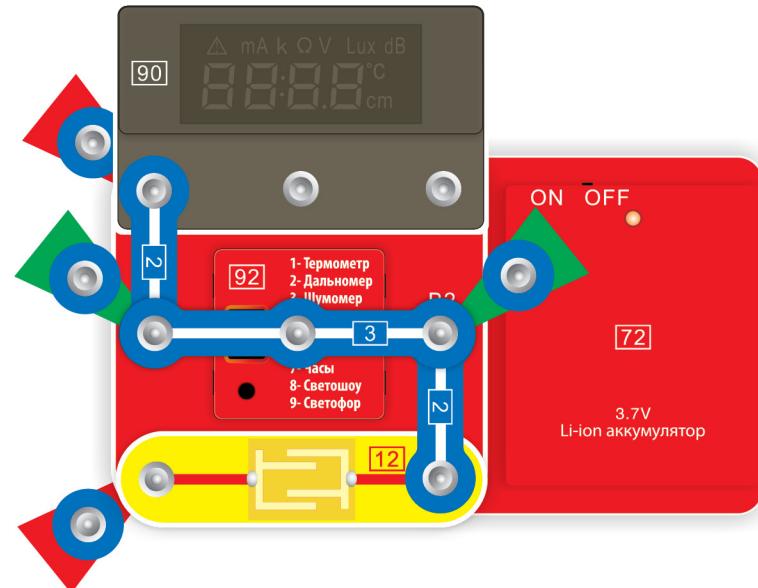
СВЕТ, РЕАГИРУЮЩИЙ НА ЗВУК



Соберите схему. Включите питание аккумулятора **72** (ON). Если в помещении будет полная тишина, то светодиод модуля **96** будет поочередно загоратьсяся **красным** (R), **зелёным** (G) и **синим** (B) цветом. Если говорить в микрофон, дуть в него или щелкать по нему пальцем, то цвет будет меняться.

После эксперимента выключите питание аккумулятора **72** (OFF).

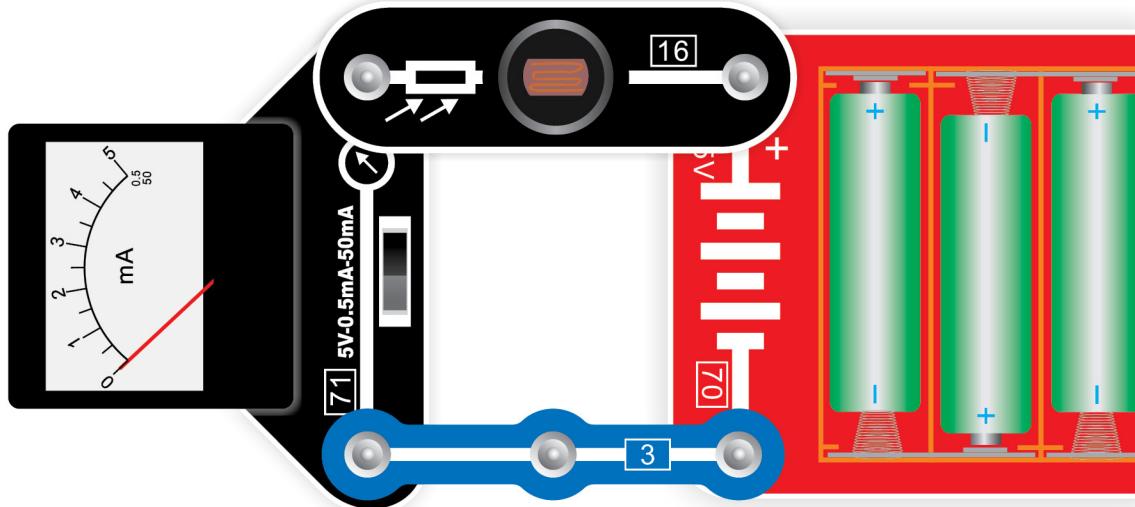
«СЧЁТЧИК ВЛАЖНОСТИ»



Вы уже собирали подобные счётчики, реагирующие на свет, нажатие кнопки и поднесение магнита. Данная схема реагирует на влажность. Если вы дотронетесь до сенсорной пластины **12** сухим пальцем, то счётчик никак не отреагирует, а если намочить палец, то счётчик начнет реагировать. Соберите схему. Включите питание аккумулятора **72** (ON). Дотрагивайтесь до сенсорной пластины.

После эксперимента выключите питание аккумулятора **72** (OFF).

ПРОВЕРКА ФОТОРЕЗИСТОРА



Данная схема позволяет не только проверить работоспособность фотодиода **16**, но и оценить величину его сопротивления при различном освещении.

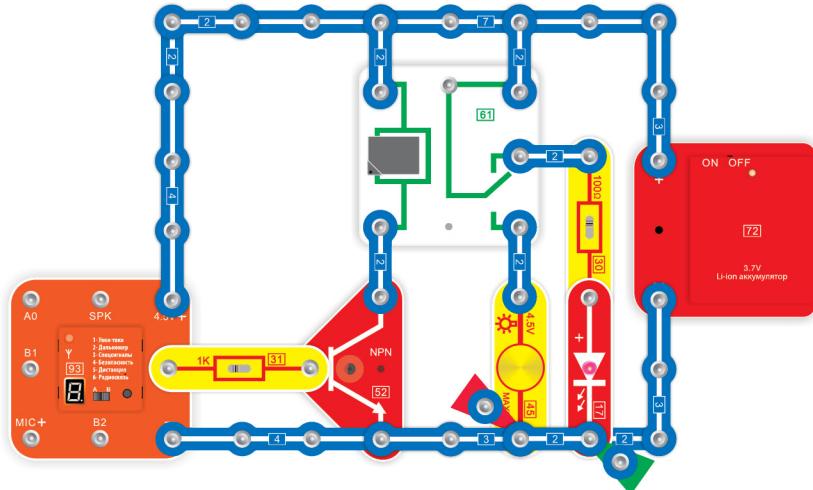
Соберите схему. Переведите переключатель мультиметра **71** в положение 50mA. Включите питание аккумулятора **72** (ON). Меняйте освещение фотодиода и смотрите за отклонением стрелки. Если освещение совсем слабое, то можно переключиться на диапазон измерений 5mA.

Рассчитать сопротивление фотодиода можно по закону Ома:

$R=U/I$, где **U**, это напряжение батареи 4.5V (при использовании аккумуляторов 3.6V), а **I** значение тока, которое показывает мультиметр **71**.

Например, мультиметр показывает 20 mA, следовательно, в данный момент фотодиод имеет сопротивление $4.5V/0.02A = 225 \text{ Ом}$.

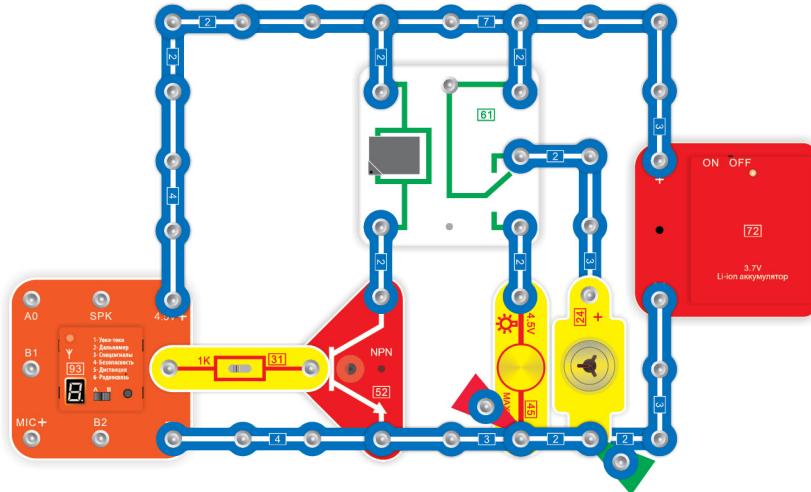
ПОПЕРЕМЕННОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ



Соберите схему, как показано на рисунке. Включите питание аккумулятора 72 (ON). При помощи кнопки на модуле 93 выберите режим 6. Загорится светодиод 17.

Включите питание на пульте управления (ON). Убедитесь, что на модуле 93 и пульте управления выставлены одинаковые каналы (A или B).

Коротко нажмите на красную квадратную кнопку пульта управления — светодиод погаснет, а лампа загорится. Ещё раз нажмите кнопку — лампа погаснет, а светодиод загорится. В данном случае пульт работает,



В схеме из предыдущего проекта замените резистор 30 и светодиод 17 электродвигателем 24. Повторите эксперимент. **Будьте внимательны, при включении питания электродвигатель сразу начнет вращаться!**

Выключите питание аккумулятора 72 (OFF). Поменяйте местами лампу и электродвигатель. Повторите эксперимент.

После выполнения проекта выключите питание аккумулятора 72 (OFF) и пульта дистанционного управления.

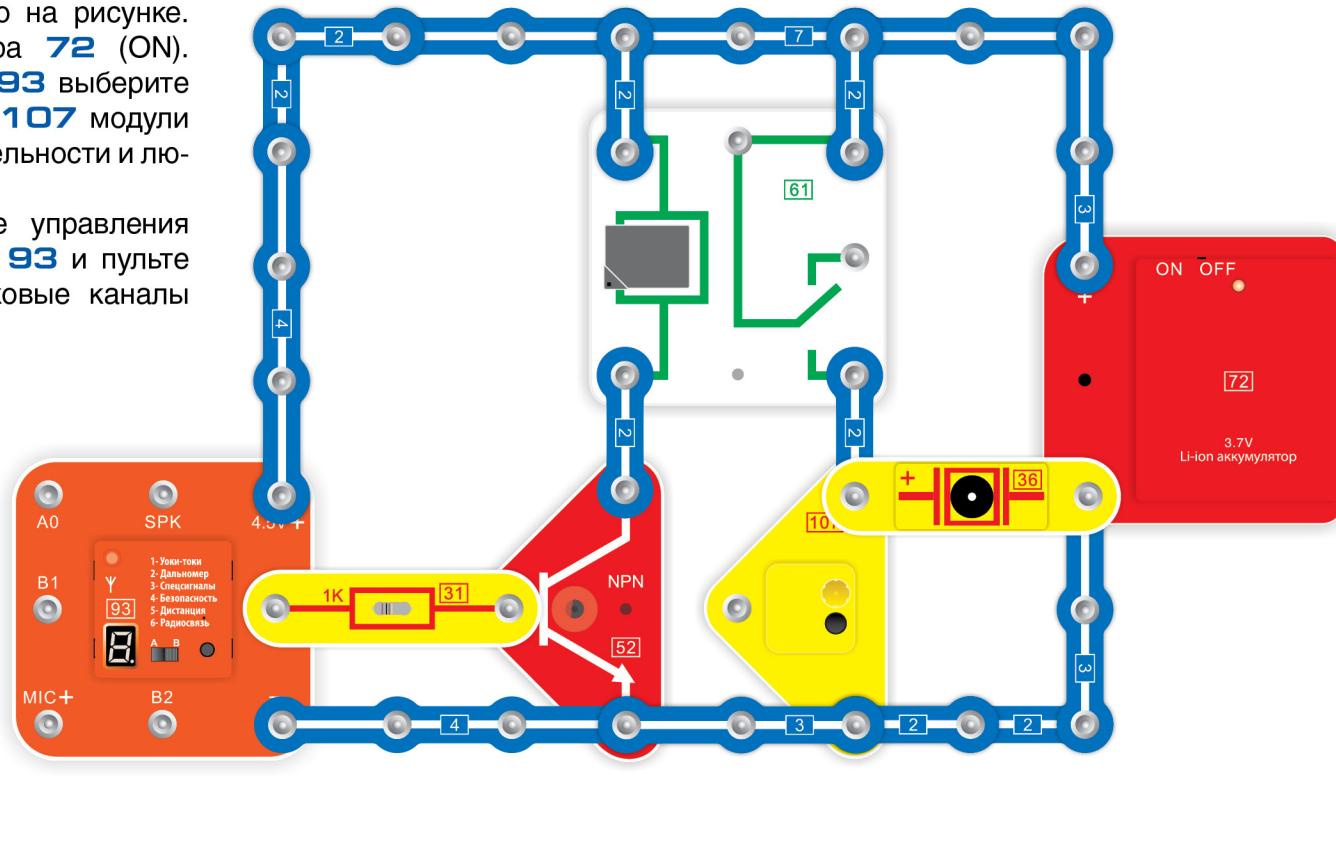
как дистанционный беспроводной переключатель.

После выполнения проекта выключите питание аккумулятора 72 (OFF) и пульта дистанционного управления (OFF).

ЦВЕТОМУЗЫКА

Соберите схему, как показано на рисунке. Включите питание аккумулятора **72** (ON). При помощи кнопки на модуле **93** выберите режим **6**. Вставьте в подставку **107** модули **102-105** в любой последовательности и любой конфигурации.

Включите питание на пульте управления (ON). Убедитесь, что на модуле **93** и пульте управления выставлены одинаковые каналы (A или B).



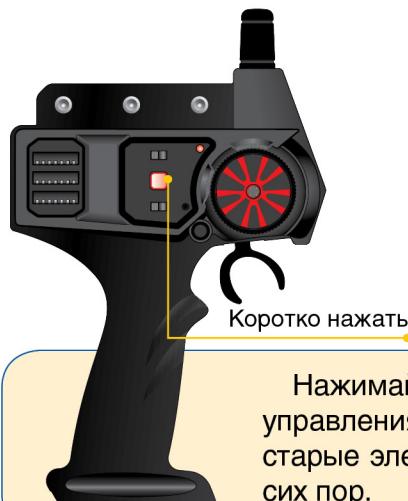
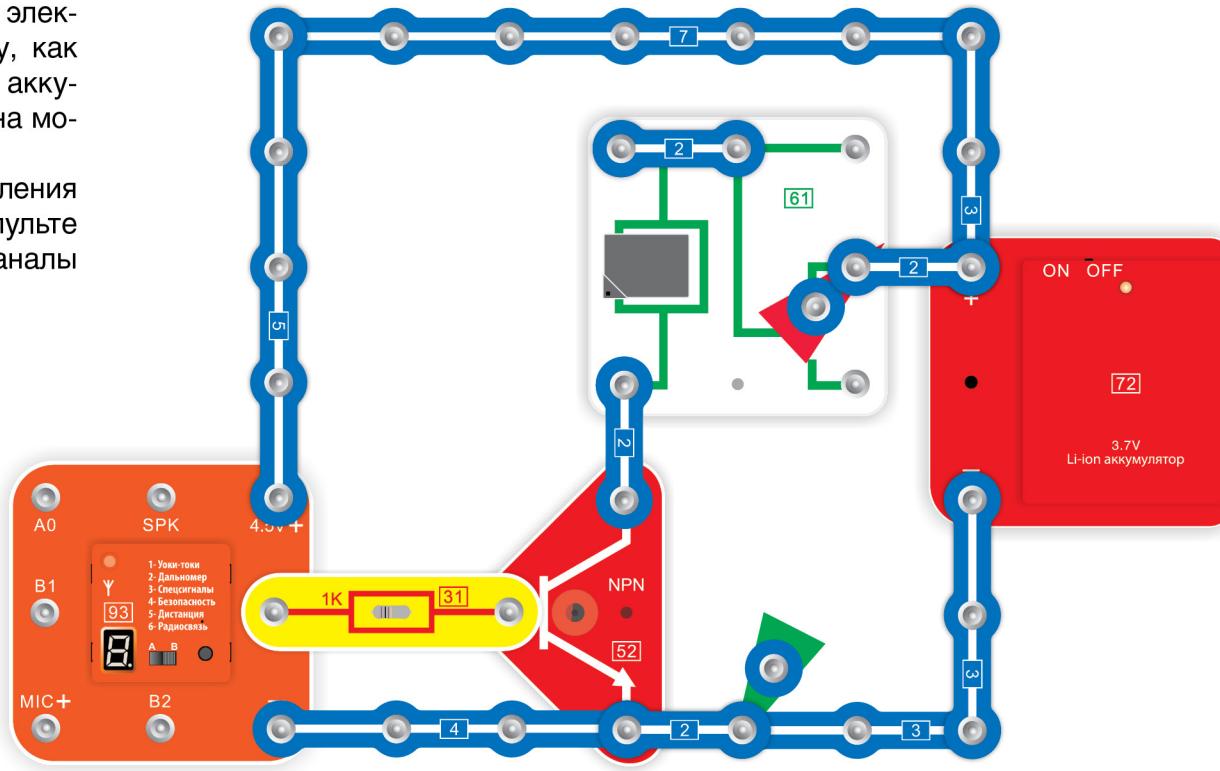
Коротко нажмите на красную квадратную кнопку пульта управления — зазвучит музыка, и начнут мигать огни. Ещё раз нажмите кнопку — всё выключится.

После выполнения проекта выключите питание аккумулятора **72** (OFF) и пульта дистанционного управления (OFF).

ДИСТАНЦИОННЫЙ ДВЕРНОЙ ЗВОНОК

В данной схеме роль звонка выполняет электромагнитное реле **61**. Соберите схему, как показано на рисунке. Включите питание аккумулятора **72** (ON). При помощи кнопки на модуле **93** выберите режим **6**.

Включите питание на пульте управления (ON). Убедитесь, что на модуле **93** и пульте управления выставлены одинаковые каналы (A или B).

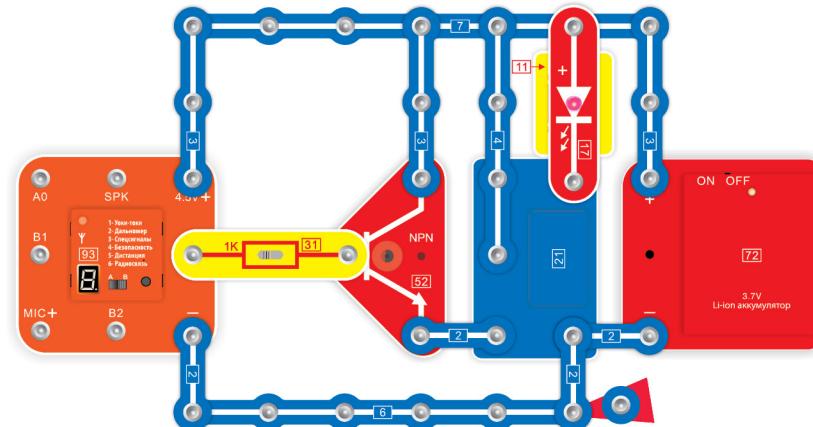
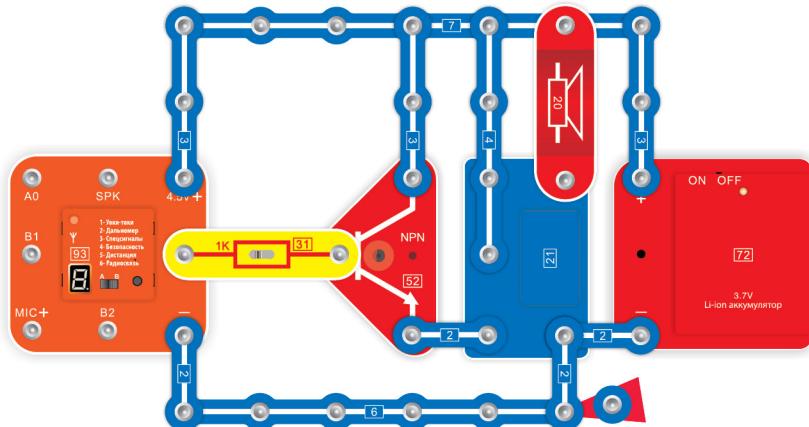


Коротко нажать

Нажимайте на красную квадратную кнопку пульта управления. Звук не громкий, но очень напоминающий старые электромагнитные звонки, которые служат до сих пор.

После выполнения проекта выключите питание аккумулятора **72** (OFF) и пульта дистанционного управления (OFF).

РАДИОУПРАВЛЯЕМЫЕ МУЗЫКАЛЬНЫЕ ЗВОНКИ



Соберите схему, как показано на рисунке. Включите питание аккумулятора **72** (ON). В течение 10 секунд будет звучать музыка.

При помощи кнопки на модуле **93** выберите режим **6**. Включите питание на пульте управления (ON). Убедитесь, что на модуле **93** и пульте управления выставлены одинаковые каналы (A или B).



Коротко нажмите на красную квадратную кнопку пульта управления — зазвучит музыка. Музыка будет играть, пока не закончится (10 секунд), не реагируя на повторное нажатие кнопки.

В схеме из предыдущего проекта замените динамик **20** и светодиодом **17** и пьезоизлучателем **11**. Причем, светодиод надо установить непосредственно поверх пьезоизлучателя. Повторите эксперимент. В процессе воспроизведения музыки отсоедините светодиод — музыка будет играть гораздо тише. Замените светодиод **17** лампой **45** и нажмите кнопку на пульте. После выполнения проекта выключите питание аккумулятора **72** (OFF) и пульта дистанционного управления.

После выполнения проекта выключите питание аккумулятора **72** (OFF) и пульта дистанционного управления (OFF).

РАДИОМИКРОФОН СО СВЕТОМ

Соберите схему, как показано на рисунке. Включите питание аккумулятора **72** (ON). При помощи кнопки на модуле **93** выберите режим **1**.

Включите питание на пульте управления (ON). Убедитесь, что на модуле **93** и пульте управления выставлены одинаковые каналы (A или B).

Нельзя долго смотреть на светодиод модуля 96!

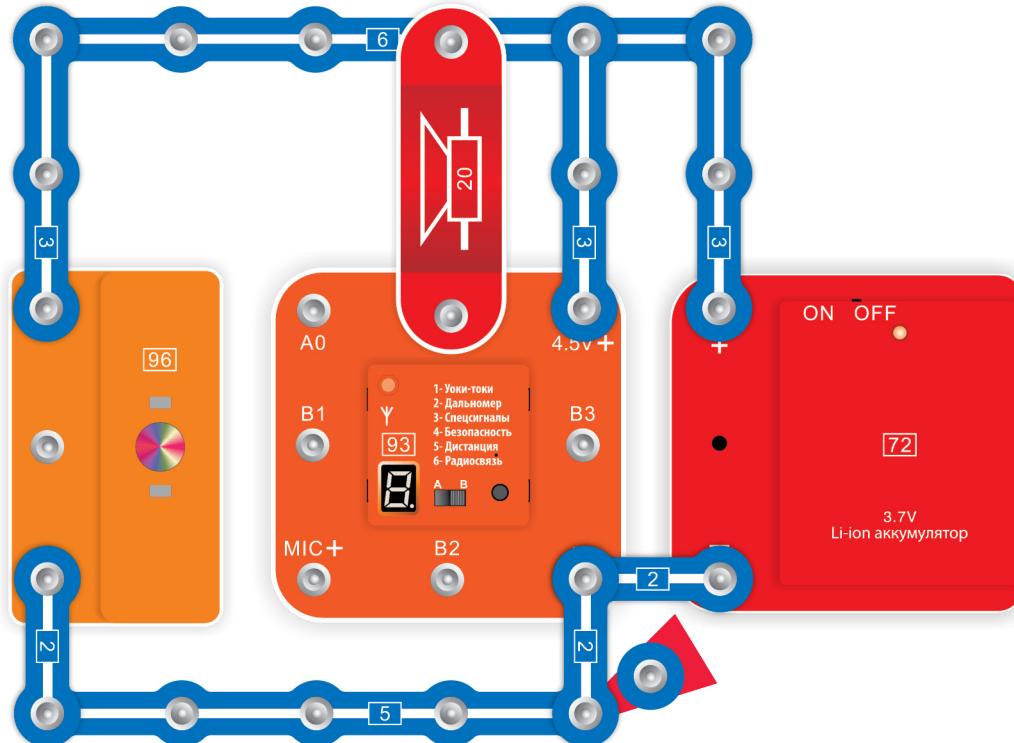


Нажать-говорить

Диапазон работы наших радиций
30 – 50 м

(в зависимости от условий — стены, помехи).

Оптимальное расстояние до микрофона
10 – 20 см.



Нажимайте на круглую красную кнопку пульта управления и говорите в микрофон на пульте. Светодиод модуля **96** будет менять цвет синхронно с вашим голосом. Можете установить на модуль **96** световой фонтан или прозрачный цилиндр.

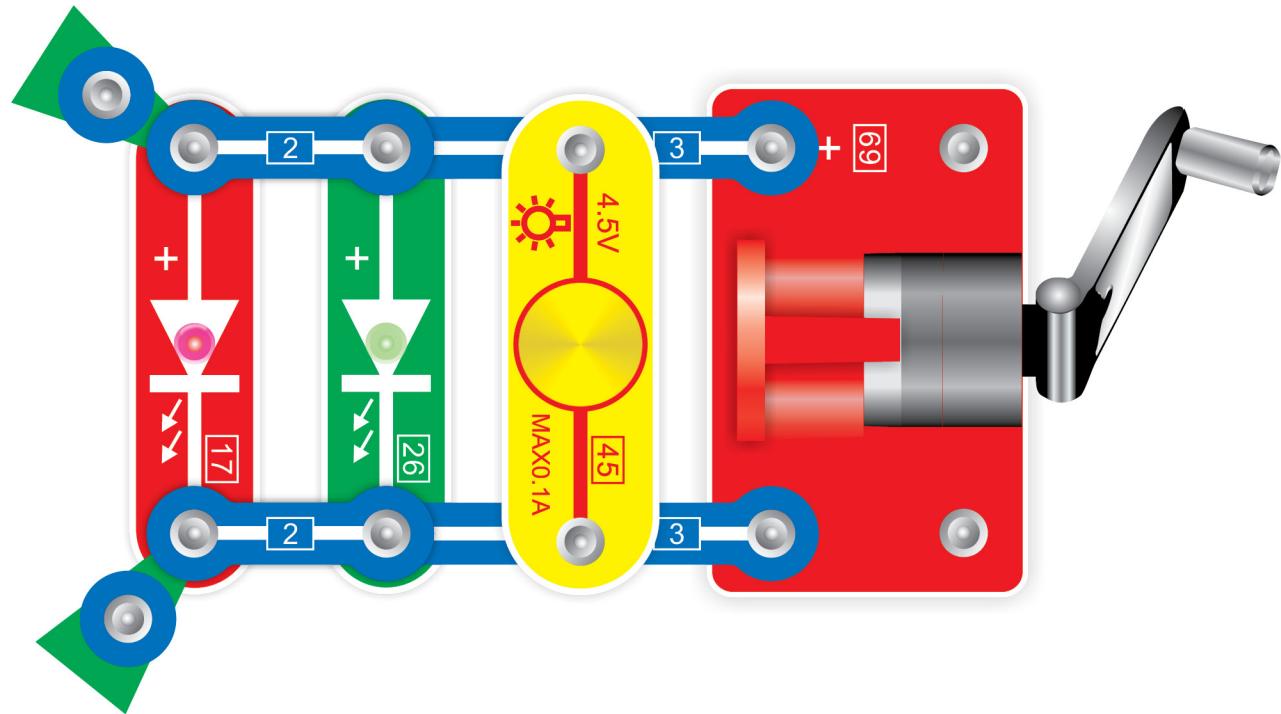
После выполнения проекта выключите питание аккумулятора **72** (OFF) и пульта дистанционного управления (OFF).

ВЛИЯНИЕ ПОЛЯРНОСТИ И НАПРЯЖЕНИЯ

Соберите схему, как показано на рисунке. Придерживайте корпус генератора **69** одной рукой, а другой медленно вращайте ручку генератора по часовой стрелке — сначала начнет светиться лампа **45**, затем красный светодиод **17** и последним загорится зелёный светодиод **26**. Ускорите вращение, загорятся все источники света. Теперь начните вращать ручку против часовой стрелки — будет гореть только лампа.

Какие выводы можно сделать после этого простого эксперимента:

- Для свечения светодиодов требуется напряжение больше 2V, а лампе накаливания из нашего набора требуется меньшее напряжение, чтобы она начала светиться. Но так бывает не всегда.
- Красному светодиоду для работы требуется меньшее напряжение, чем зелёному.
- Светодиоды, в отличие от ламп накаливания, необходимо всегда подключать с учётом полярности.



Нельзя долго смотреть на горящую лампу и светодиоды!

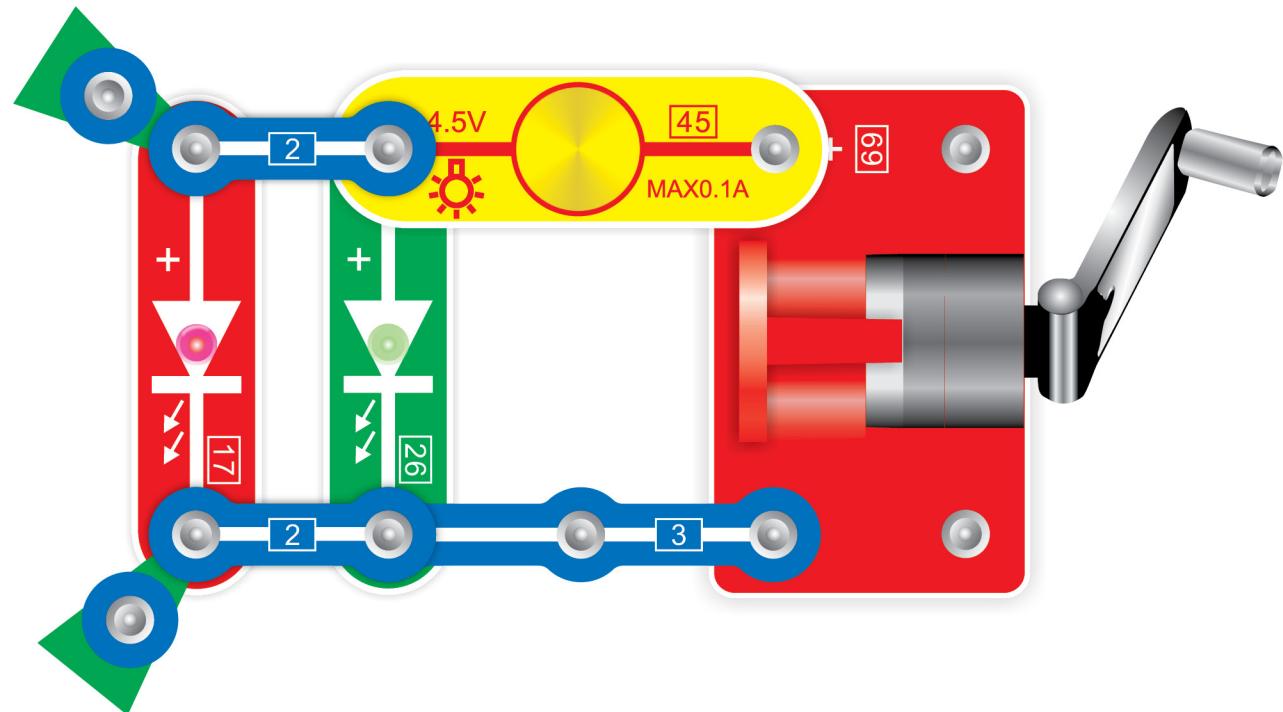
Светодиоды необходимо всегда подключать с учётом полярности и через токоограничивающий резистор. В наших светодиодах **17** и **26** защитные резисторы уже впаяны, поэтому мы позволим себе не использовать внешний резистор.

ВЛИЯНИЕ ПОЛЯРНОСТИ И ТОКА

В отличие от предыдущей схемы, где лампа и светодиоды были включены параллельно, здесь лампа включена последовательно к двум параллельным светодиодам. Соберите схему. Придерживайте корпус генератора **69** одной рукой, а другой медленно вращайте ручку генератора по часовой стрелке — сначала начнет светиться красный светодиод **17**, затем зелёный светодиод **26**. Ускорьте вращение, загорятся все источники света. Теперь начните вращать ручку против часовой стрелки — не будет гореть ничего.

Какие выводы можно сделать после этого простого эксперимента:

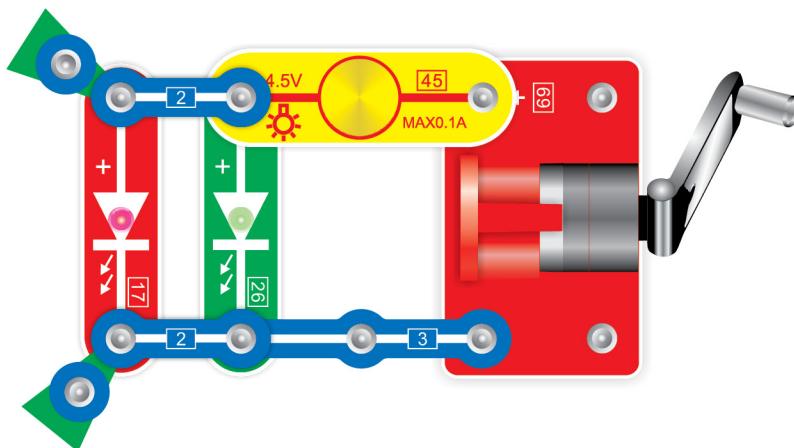
- Для свечения светодиодов требуется ток меньше, чем лампе накаливания из нашего набора, чтобы они начали светиться.
- Красному светодиоду для работы требуется меньшее напряжение, чем зелёному.
- Светодиоды, как и обычные диоды, пропускают ток только в одном направлении.



Нельзя долго смотреть на горящую лампу и светодиоды!

ВЛИЯНИЕ ПОЛЯРНОСТИ И ТОКА

1

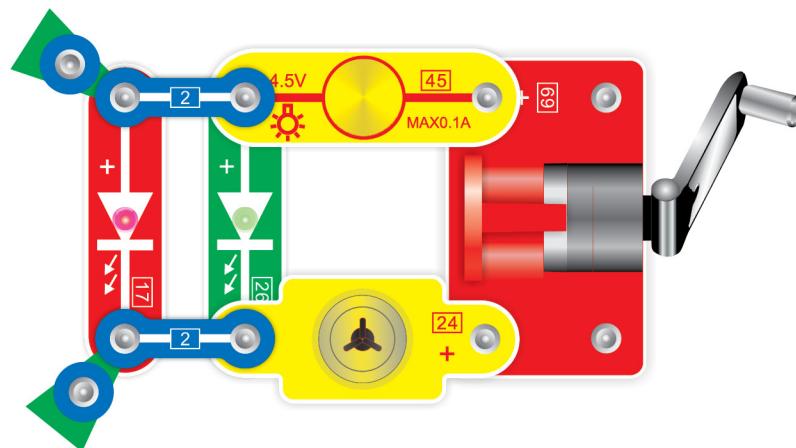


В отличие от предыдущей схемы, где лампа и светодиоды были включены параллельно, здесь лампа включена последовательно к двум параллельным светодиодам. Соберите схему. Придерживайте корпус генератора **69** одной рукой, а другой медленно вращайте ручку генератора по часовой стрелке — сначала начнет светиться красный светодиод **17**, затем зелёный светодиод **26**. Ускорьте вращение, загорятся все источники света. Теперь начните вращать ручку

против часовой стрелки — не будет гореть ничего.

Какие выводы можно сделать после этого простого эксперимента:

- Для свечения светодиодов требуется ток меньше, чем лампе накаливания из нашего набора, чтобы они начали светиться.
- Красному светодиоду для работы требуется меньшее напряжение, чем зелёному.
- Светодиоды, как и обычные диоды, пропускают ток только в одном направлении.



По сравнению с предыдущей схемой появился электродвигатель **24**. Соберите схему. Придерживайте корпус генератора **69** одной рукой, а другой медленно вращайте ручку генератора по часовой стрелке — сначала начнет светиться красный светодиод **17**, затем зелёный светодиод **26**. Ускорьте вращение, загорятся все источники света, но электродвигатель не заработает. Теперь начните вращать ручку против часовой стрелки — не будет работать ничего.

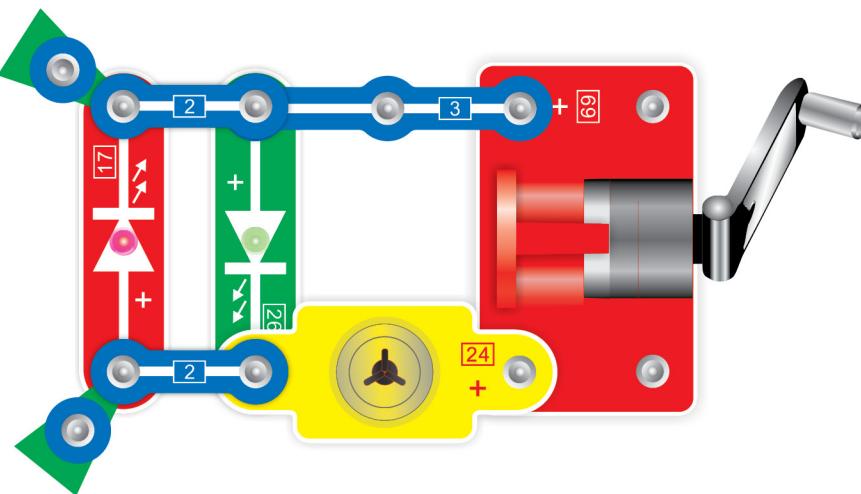
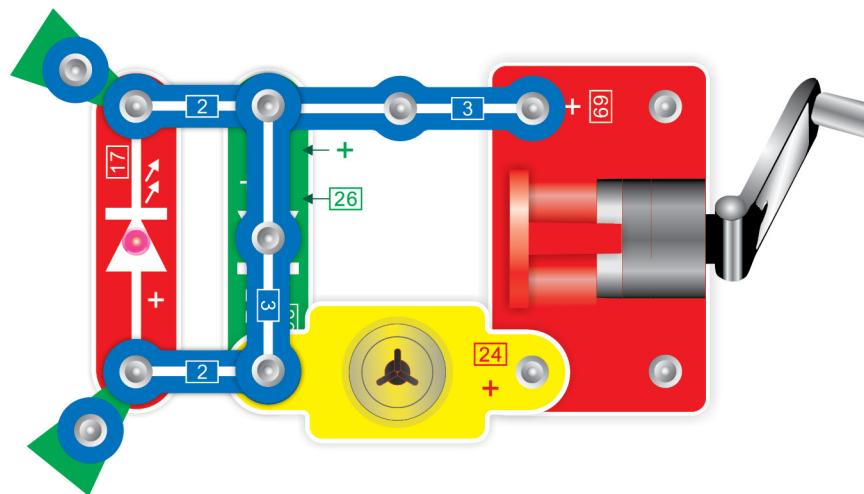
Какой вывод можно сделать после этого простого эксперимента:

- Наименьший ток требуется светодиодам, больший ток требуется лампе накаливания и самый большой ток требуется электродвигателю.

Нельзя долго смотреть на горящую лампу и светодиоды!

ВЛИЯНИЕ ПОЛЯРНОСТИ И ТОКА

2



Нельзя долго смотреть на горящую лампу и светодиоды!

Соберите схему. Придерживайте корпус генератора **69** одной рукой, а другой медленно вращайте ручку генератора по часовой стрелке — загорится зелёный светодиод **26**, затем против часовой стрелки, загорится красный светодиод **17**. Ни в том, ни в другом случае электродвигатель **24** вращаться не будет. Запомните силу, которую вы прикладываете при вращении.

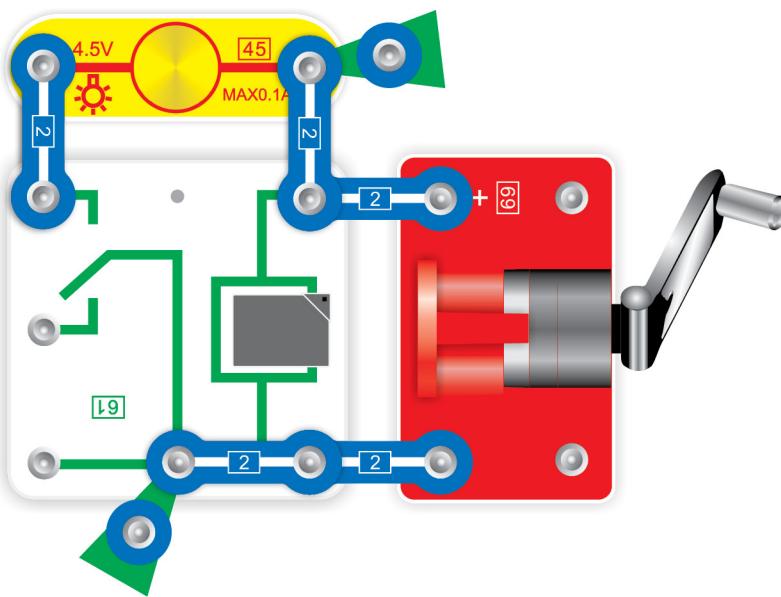
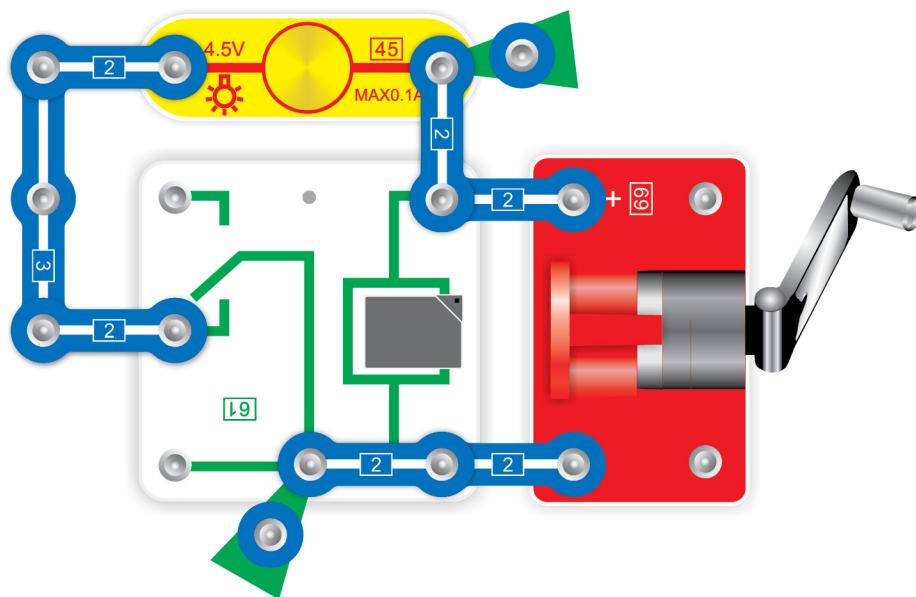
Подключите поверх зелёного или красного светодиода провод **3**. Этим вы исключите светодиоды из схемы. Меняя направление вращения ручки генератора можно менять направление вращения электродвигателя **24**, но усилий придётся прикладывать уже больше.

Какие выводы можно сделать после этого простого эксперимента:

- Полярность напряжения и тока генератора зависят от направления вращения его рукоятки.
- Для свечения светодиодов требуется ток много меньший, чем электродвигателю (это заметно по возросшей нагрузке на руку).
- Направление вращения электродвигателя зависит от полярности прикладываемого напряжения, т.е. от направления вращения ручки генератора.

ЗАЩИТА

1



Нельзя долго смотреть на горящую лампу и светодиоды!

Соберите схему. Придерживайте корпус генератора **69** одной рукой, а другой медленно вращайте ручку генератора по часовой стрелке — загорится лампа **45**, затем, если увеличивать скорость вращения, сработает реле и лампа погаснет. Повторите эксперимент, вращая ручку против часовой стрелки. Получается, что реле защищает лампу от вашего чрезмерного вращения ручки генератора.

Во второй схеме лампа наоборот, загорится только после срабатывания реле, когда напряжение и ток будут достаточными для её яркого свечения.

Какой вывод можно сделать после этих простых экспериментов:

- Электромагнитное реле срабатывает при любой полярности напряжения, прикладываемого к его обмотке.

ЗАЩИТА

2

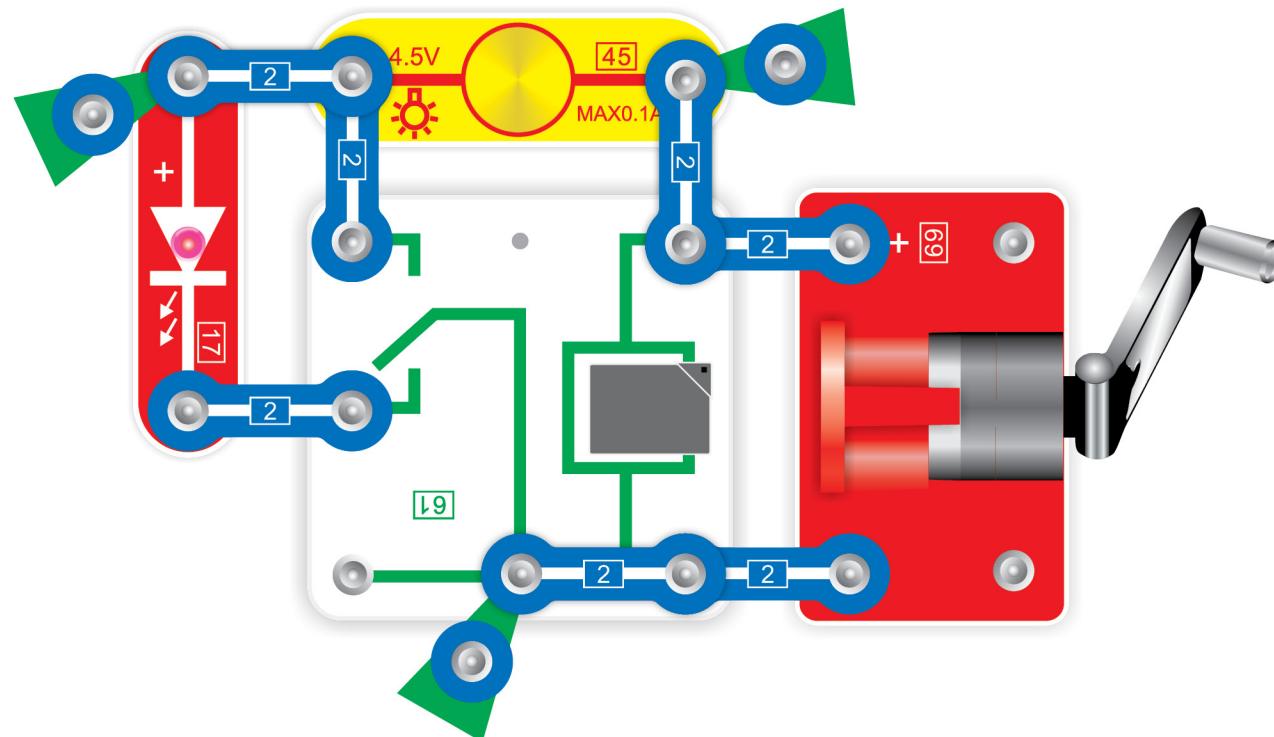
Соберите схему. Придерживайте корпус генератора **69** одной рукой, а другой медленно вращайте ручку генератора по часовой стрелке — загорится красный светодиод **17**. Если увеличивать скорость вращения, сработает реле и загорится лампа **45**. Получается, что реле защищает светодиод от вашего чрезмерного вращения ручки генератора, переключая генератор на более мощный источник света, лампу **45**.

Повторите эксперимент, вращая ручку против часовой стрелки — светодиод уже не будет гореть, т.к. к нему прикладывается «обратное» напряжение.

Какой вывод можно сделать после этих простых экспериментов:

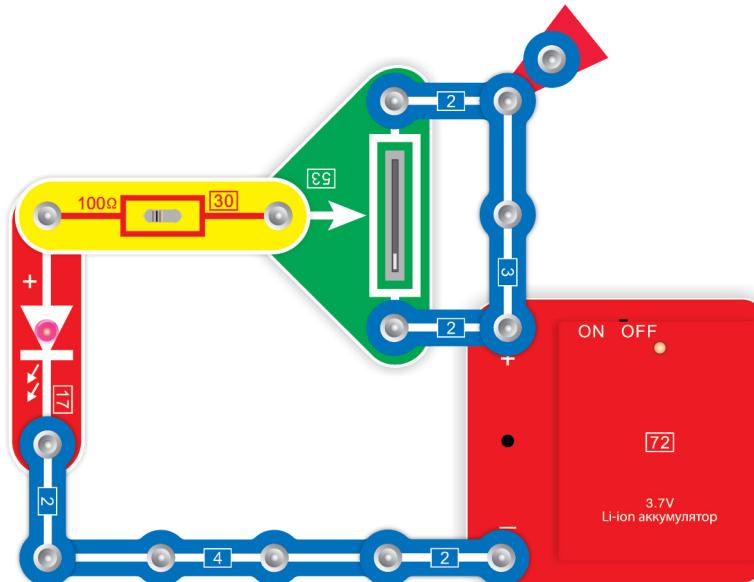
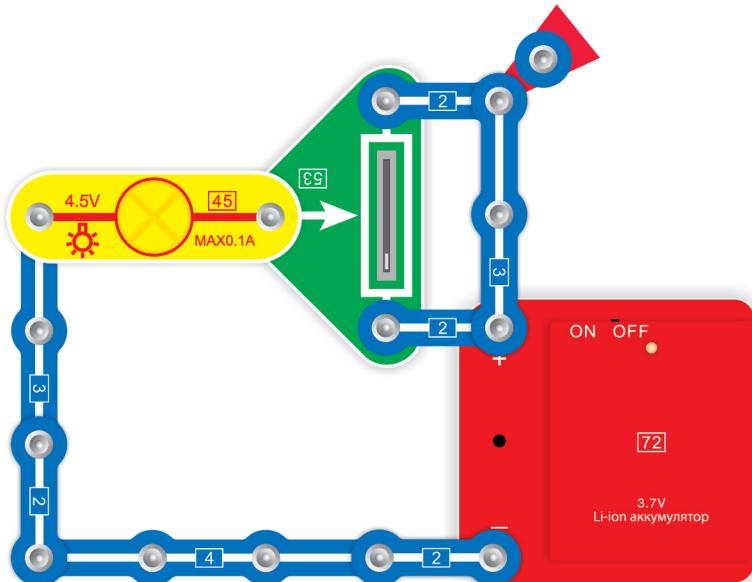
- Электромагнитное реле срабатывает при любой полярности напряжения, прикладываемого к его обмотке, но часто надо учитывать полярность этого напряжения для других элементов схемы.

- Для лампы накаливания не важна полярность прикладываемого напряжения, в отличие от светодиодов.



Нельзя долго смотреть на горящую лампу и светодиоды!

V-ОБРАЗНАЯ РЕГУЛИРОВКА ЯРКОСТИ



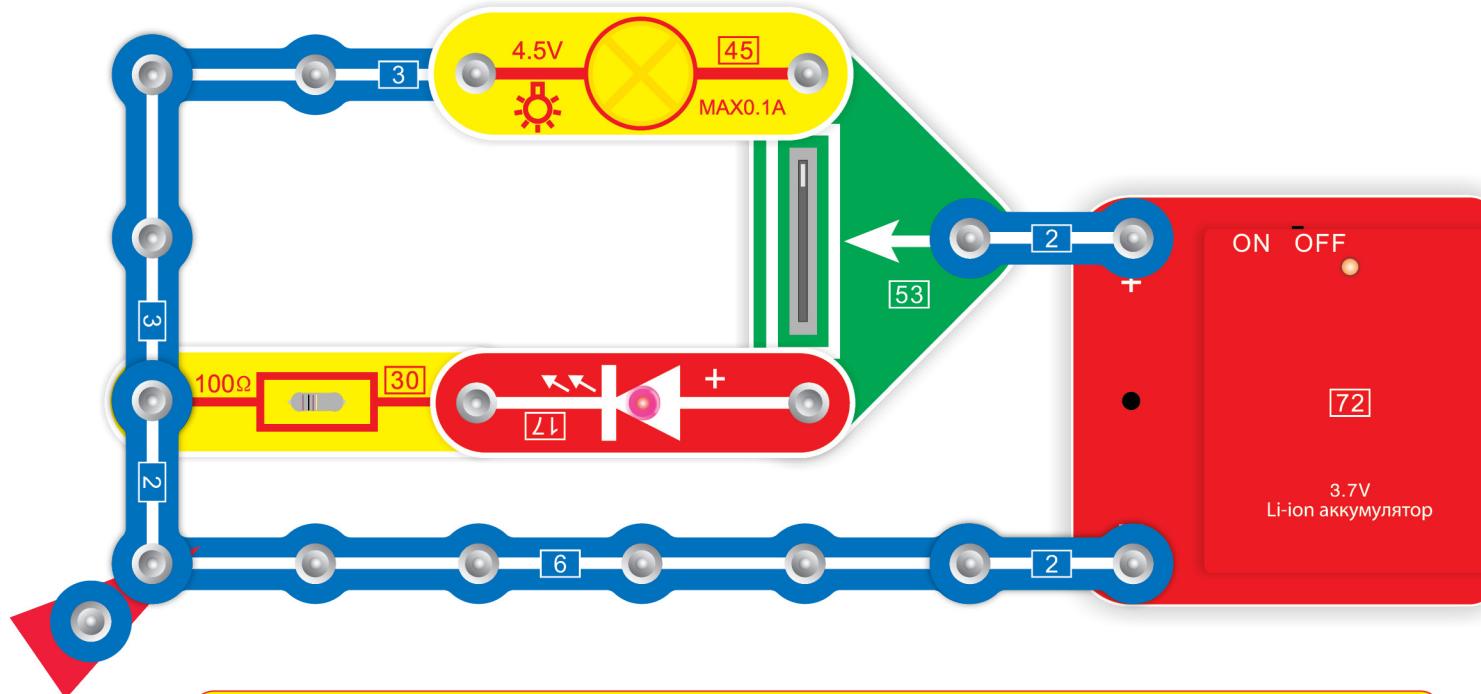
Нельзя долго смотреть на горящую лампу и светодиоды!

Соберите схему. Переместите движок переменного резистора **53** в крайнее нижнее положение. Включите аккумулятор **72** (ON), загорится светодиод **17**. Плавно перемещайте движок вверх — яркость светодиода сначала будет уменьшаться, а затем снова увеличиваться! Попытайтесь найти объяснение этому явлению, ведь сопротивление переменного резистора меняется линейно, а яркость, в отличие от всех предыдущих экспериментов, нет.

Несмотря на похожесть данной схемы со схемой из предыдущего Проекта, работает она немного по-другому.

Соберите схему. Переместите движок переменного резистора **53** в крайнее нижнее положение. Включите аккумулятор **72** (ON), включится лампа **45**. Плавно перемещайте движок вверх — лампа сначала погаснет, а затем снова включится!

ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ ЛАМПЫ И СВЕТОДИОДА РЕОСТАТОМ

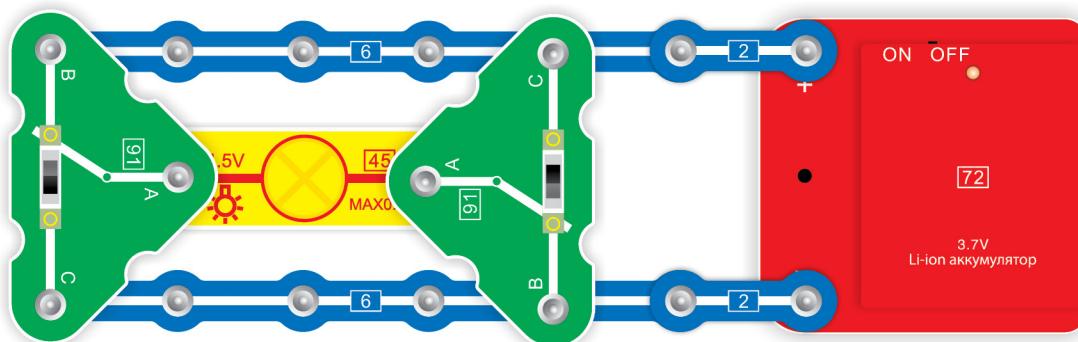


Соберите схему. Переместите движок переменного резистора **53** в крайнее нижнее положение. Включите аккумулятор **72** (ON), включится светодиод **17**, но лампа **45** гореть не будет. Плавно перемещайте движок вверх — яркость светодиода будет уменьшаться, а яркость лампы увеличиваться. Попытайтесь найти точку, когда лампа начнёт еле светиться.

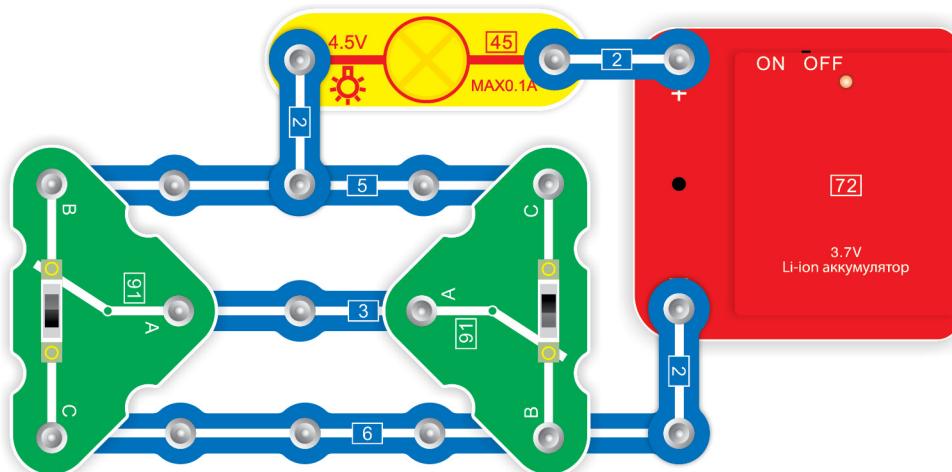
Какой вывод можно сделать после этого простого эксперимента:

- Для свечения светодиода требуется ток меньше, чем лампе накаливания из нашего набора. Это видно из положения движка переменного резистора **53** — для свечения лампы его практически нужно привести в верхнее положение.

ВКЛЮЧЕНИЕ ЛАМПЫ ИЗ РАЗНЫХ МЕСТ



Похожую по своему назначению схему вы уже собирали (см. стр. 25 бумажной инструкции). Соберите схемы и убедитесь, что несмотря на разное подключение, они выполняют одну и ту же функцию. Переместите движок переменного резистора **53** в крайнее нижнее положение. Включите аккумулятор **72** (ON), включится светодиод **17**, но лампа **45** гореть не будет. Плавно перемещайте движок вверх — яркость светодиода будет уменьшаться, а яркость лампы увеличиваться. Попытайтесь найти точку, когда лампа начнёт еле светиться.

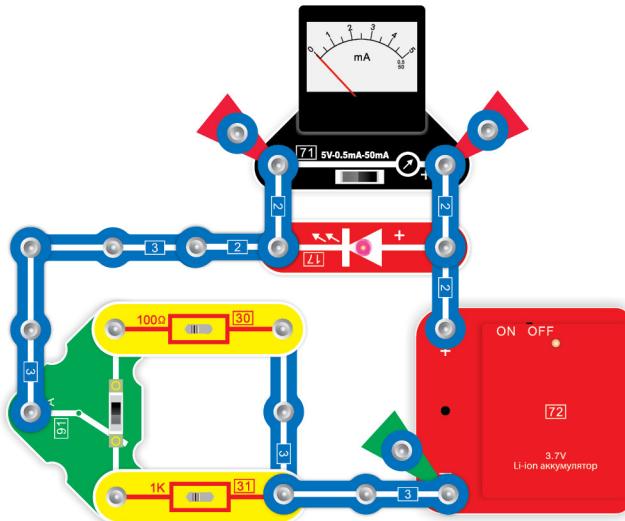


Какой вывод можно сделать после этого простого эксперимента:

- Выбирая ту или иную схему для реализации её в жизни, необходимо подумать, сколько проводов потребуется.

Нельзя долго смотреть на горящую лампу!

НЕЛИНЕЙНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ



Соберите схему. Установите переключатель **91** в нижнее положение, подключив тем самым в цепь резистор **31**. Установите движок мультиметра **71** в положение 5V (крайнее левое). Включите аккумулятор **72** (ON), включится светодиод **17**, стрелка мультиметра будет показывать падение напряжения на светодиоде. Установите переключатель **91** в верхнее положение, подключив тем самым в цепь резистор **30**. Посмотрите на изменение положения стрелки мультиметра и яркость свечения. Номинал резистора, ограничивающего ток, уменьшился в 10 раз, яркость увеличилась, а падение напряжения на светодиоде увеличилось незначительно.

Какой вывод можно сделать после этого простого эксперимента:

- При изменении величины тока падение напряжения на светодиоде меняется нелинейно.

Соберите схему. Установите переключатель **91** в нижнее положение, подключив тем самым в цепь резистор **31**. Установите движок мультиметра **71** в положение 50mA (крайнее правое). Включите аккумулятор **72** (ON), включится светодиод **17**, стрелка мультиметра совсем немного отклонится от нуля и будет показывать ток, протекающий через светодиод. Установите переключатель **91** в верхнее положение, подключив тем самым в цепь резистор **30**. Посмотрите на изменение положения стрелки мультиметра и яркость свечения. Номинал резистора, ограничивающего ток, уменьшился в 10 раз, яркость увеличилась, ток через светодиод увеличился значительно, почти в 10 раз.

Какой вывод можно сделать после этого простого эксперимента:

- При уменьшении токоограничивающего резистора в 10 раз величина тока в цепи увеличивается не в 10 раз, как может показаться, а немного меньше, т.к. при увеличении тока увеличивается и падение напряжения на светодиоде. То есть, и в этом случае имеет место нелинейная зависимость.