

играем и учимся

# ЭЛЕКТРОННЫЙ КОНСТРУКТОР ЗНАТОК™

## РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ



первый  
FM-радио-  
приёмник



усилитель  
мощности



первые  
эксперименты



первая  
светомузыка

и другие схемы

# первые шаги В ЭЛЕКТРОНИКЕ

набор

«С»

34  
схемы



ЧАСТЬ ПРИБЫЛИ  
ОТ ПРОДАЖИ  
ЭТОГО ТОВАРА  
ИДЕТ В ПОМОЩЬ  
ДЕТЯМ-СИРОТАМ

возраст 5+

Для удобства пользования все детали конструктора отличаются цветом, маркировкой, пронумерованы и легко узнаваемы на приведённых схемах. Сборка схемы осуществляется на монтажной плате при помощи хорошо знакомых «платяных» кнопок.

Конструктор абсолютно безопасен и прост в обращении, но чтобы он прослужил Вам как можно дольше и не огорчал, следует соблюдать некоторые правила:

- Соблюдайте полярность! Ряд элементов имеют в своей маркировке знак «+». При сборе схемы обязательно обращайтесь на это внимание.
- При сборе схемы надавливайте не на середину детали, а по краям — в точках крепления.

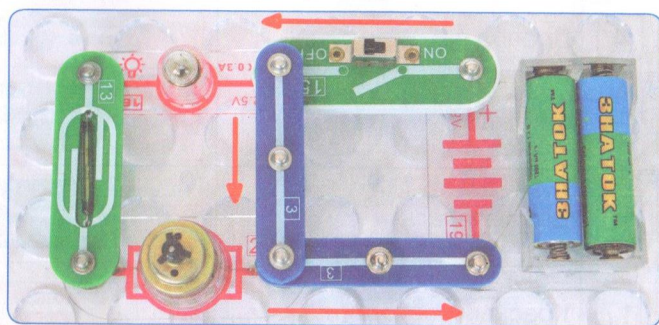
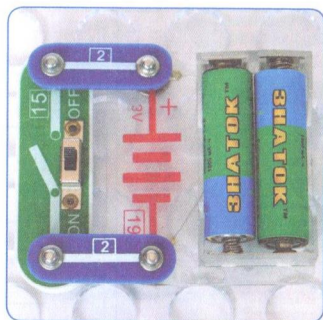


НЕПРАВИЛЬНО







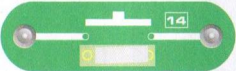
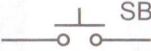
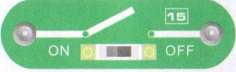


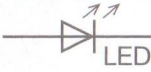


ПРАВИЛЬНО

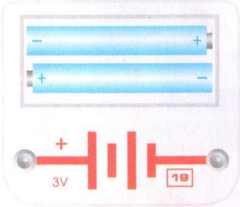


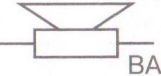

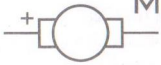

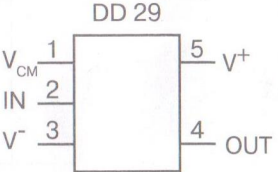
- Никогда не подсоединяйте схемы конструктора к электрическим сетям в вашем доме.
- Большинство проблем в электрических цепях связано с неправильной сборкой, всегда внимательно проверяйте, что ваша цепь действительно соответствует тому, что изображено на рисунке.
- Если вы будете использовать детали из других наборов ЗНАТОК — не дотрагивайтесь и не наклоняйтесь близко к вращающемуся пропеллеру, особенно, если у вас длинные волосы. Рекомендуется защита глаз.
- Удостоверьтесь, что все соединения надежно защелкнуты.
- Всегда отключайте батареи, если какой-то элемент схемы стал нагреваться.
- Не допускайте короткого замыкания батарей! Никогда не делайте так, как указано на этих примерах (не важно какие элементы в схеме, главное — не замыкать выводы батарей):



**НИКОГДА НЕ ДЕЛАЙТЕ ТАК!**

Ток всегда течёт по пути наименьшего сопротивления. Всегда используйте хотя бы один компонент, который ограничивает ток в цепи — в данном конструкторе, это лампа, светодиод (с встроенным ограничивающим резистором), динамик или электродвигатель.

Код	Наименование элемента	Рисунок	Условное обозначение	Количество
1	Провод 1			1
2	Провод 2			4
3	Провод 3			3
4	Провод 4			2
14	Кнопка			1
15	Выключатель			1
17	Красный светодиод			1
16	Ламповый патрон 2,5 V			1

Код	Наименование элемента	Рисунок	Условное обозначение	Количество
19	Батарейный отсек*			1
20	Динамик			1
24	Электродвигатель			1
29	Усилитель мощности			1

\* требуются 2 батарейки или аккумулятора (размер AA), которые приобретаются отдельно.

55	Радиоприёмник FM-диапазона	 A white rectangular FM receiver module with a red '55' logo, a red antenna symbol, and two volume control knobs labeled 'CH-' and 'CH+'.		1
	Пропеллер	 A yellow three-bladed propeller with a central hub.		1
	Монтажная плата	 A square printed circuit board (PCB) with a grid of circular holes for components.		1
	Лампа 2.5 V	 A small, clear glass incandescent light bulb with a metal base.	 A schematic symbol for a light bulb, consisting of a circle with an 'X' inside, labeled 'HL' to the right.	1

### Монтажная плата

Монтажная плата — платформа для сборки на ней деталей. Для удобства монтажа на ней есть специальные выступы, на которые крепятся элементы. Она является аналогом печатной платы, используемой в электронном оборудовании, либо аналогом стены, на которой монтируется электрическая проводка в вашем доме.



### Провода

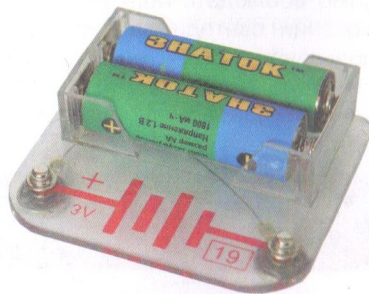
Синие жесткие провода используются для соединения деталей. Они используются для подачи электричества и не влияют на характеристики цепи. Провода различаются по длине

для того, чтобы было удобно располагать детали на монтажной плате.



### Батареи

В данном конструкторе применяются батареи размера АА, напряжением 1.5V, или аккумуляторы

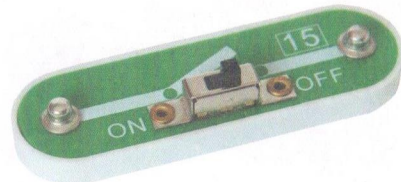


аналогичного размера, напряжением 1.2V (приобретаются отдельно). Максимальное напряжение может достигать 3V, что намного меньше напряжения, используемого в электрических сетях вашего дома.

**Ещё раз обращаем внимание на недопустимость короткого замыкания батарей!**

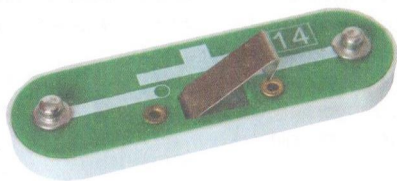
### Выключатель

Имеет два положения — замкнуто (ON), когда ток течёт через выключатель и разомкнуто (OFF), когда выключатель разрывает цепь и ток не течёт. Похожие по принципу действия выключатели вы используете, когда включаете свет дома.

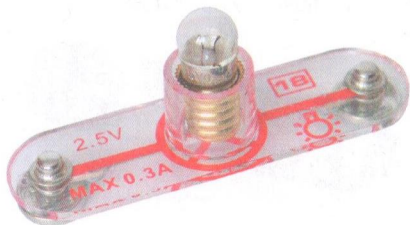


**Кнопка**

Пропускает ток только когда на неё нажимают — как в дверном звонке.

**Лампа 2.5V с патроном**

Её ещё называют «лампочка» — за маленький размер. Внутри стеклянной колбы можно увидеть вольфрамовую нить, которая при прохожде-



Нельзя долго смотреть на горящую лампу!

нии через неё электрического тока, нагревается и начинает светиться. Цоколь с резьбой, для вкручивания в патрон, придумал Эдисон. Яркость свечения лампы зависит от величины прикладываемого напряжения.

**Светодиод**

Светодиод (светоизлучающий диод или LED — Light Emitting Diode) — это не лампочка, это электронный полупроводниковый прибор с p-n переходом, который начинает светиться при прохождении через него электрического тока. При включении необходимо соблюдать полярность. При включении светодиода необходимо использовать резистор. В нашем светодиоде резистор уже встроен (его можно увидеть на обратной стороне).

**Интегральная микросхема усилителя мощности**

Микросхема — это полупроводниковый кристалл, содержащий транзисторы, диоды, конденсаторы, резисторы, соединенные таким образом, чтобы выполнять функции усилителей, памяти, генераторов, преобразователей и т.п. Наша микросхема 29 представляет собой усилитель мощности, т.е. у себя на выходе она может выдавать большое (условно большое, безопасное для здоровья) напряжение и ток. У неё пять выводов — вход (вывод 2), выход (вывод 4), выводы питания (3 и 5), вход для напряжения смещения (вывод 1).



Похожие микросхемы используются в мегафонах, музыкальных усилителях, измерительных приборах — везде, где требуется усилить слабый сигнал.

Часто микросхему называют «чипом» (chip) или IC (Integrated Circuit). Первая интегральная микросхема была создана в 1958 году.

### Интегральная микросхема радиоприёмника

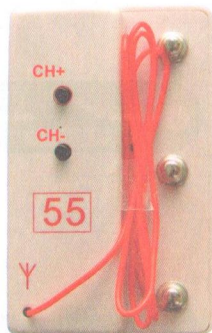
Внутри данной микросхемы находятся компоненты необходимые для построения цифрового радиоприёмника FM-диапазона. FM расшифровывается, как Frequency Modulation — частотная модуляция, что подразумевает работу на ультракоротких волнах. Поэтому данный радиоприёмник будет работать только в зоне работы FM-радиостанций (зачастую, это крупные населённые пункты). Наша микросхема 55 имеет три вывода — плюс питания (вывод 1), выход (вывод 2), минус питания (вывод 3). Помимо это-

го имеется две кнопки настройки на станции СН+ и СН-. При коротком нажатии на эти кнопки происходит автоматическая настройка на одну из станций, находящихся в диапазоне от 88 -108 МГц.

При повторном нажатии происходит настройка на следующую станцию. Гибкий длинный провод выполняет функцию антенны. От его положения зависит качество приёма сигнала.

### Электродвигатель

Его ещё называют мотором. Он превращает электричество в механическое



движение. Электрический ток, который протекает через мотор, заставляет вращаться вал. На валу электродвигателя имеется насадка для установки пропеллера.

### Динамик

Динамик преобразует электрических колебаний в звуковые колебания. Динамики можно обнаружить в наушниках, телевизорах, компьютерах, музыкальных колонках и пр.



Если у вас уже есть наборы «А» и «В», то для создания новых схем вы можете использовать детали из них.

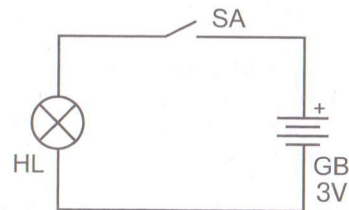
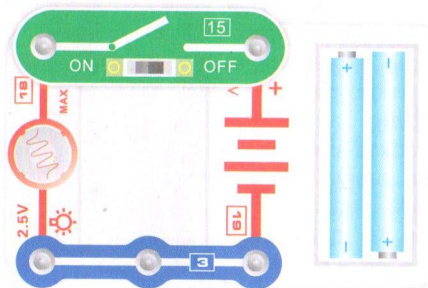
Дизайн деталей в коробке может отличаться от приведённых на рисунках

## 1. ФОНАРИК С ЛАМПОЧКОЙ

Соберите схему, как показано на рисунке. Замкните выключатель (ON), лампочка загорится. При размыкании (OFF) выключателя лампочка погаснет.

По такой схеме работает простой фонарик, который состоит из батареек, лампочки и выключателя, только в корпусе и с отражателем.

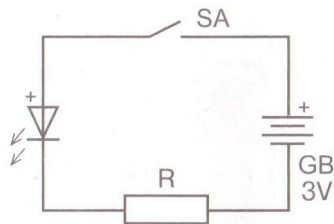
Но у лампочек есть недостатки — они потребляют много энергии, боятся ударов и достаточно быстро перегорают. Поэтому им на смену пришли светодиодные фонари.



## 2. СВЕТОДИОДНЫЙ ФОНАРИК

Замените лампочку светодиодом, положительный полюс поставьте вверх (плюс к плюсу), замкните выключатель (ON), светодиод загорится. При размыкании выключателя (OFF) светодиод погаснет.

Обратите внимание, что на принципиальной схеме нарисован резистор. Вы сможете увидеть его на обратной стороне пластины со светодиодом. Резистор нужен для ограничения тока — чтобы светодиод не сгорел.



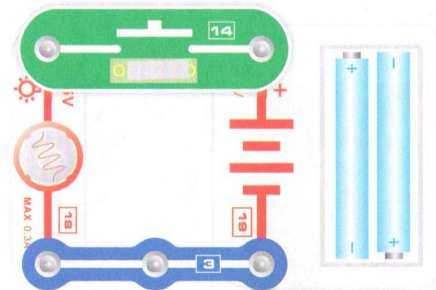
Поменяйте полярность включения светодиода и убедитесь, что он перестал зажигаться.

Если у вас есть набор «А», то можно заменить выключатель 15 на геркон 13, и включать фонарик магнитом.

## 3. УПРАВЛЯЕМАЯ КНОПКОЙ ЛАМПОЧКА

Нажмите кнопку, лампочка загорится. Отпустите кнопку, лампочка сразу же погаснет. Таким образом, можно передавать сигналы Азбуки Морзе.

Замените лампочку на светодиод (соблюдайте полярность!).



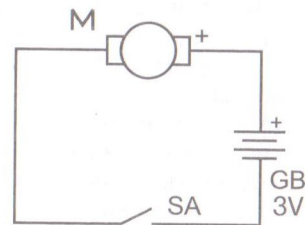
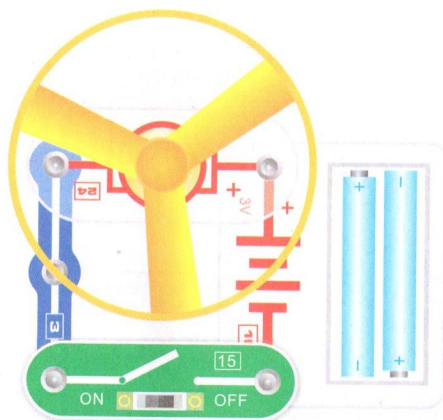
Нельзя долго смотреть на горящую лампочку!

Нарисуйте принципиальную схему

## 4. ВЕНТИЛЯТОР

Соберите схему. Сначала установите пропеллер, затем замкните выключатель (ON), вентилятор начнет вращаться.

Именно такую схему и такие элементы имеют простые вентиляторы, которые вы можете увидеть в магазине.

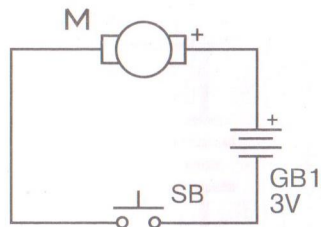
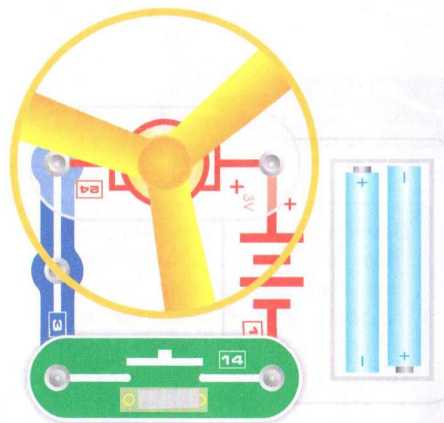


Если у вас есть набор «А», то вы можете заменить выключатель 15 на геркон 13 и замыкать цепь при помощи магнита.

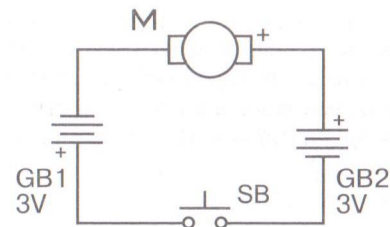
При работе с пропеллером рекомендуется защита глаз!

## 5. УПРАВЛЯЕМЫЙ КНОПКОЙ ВЕНТИЛЯТОР

Сначала установите пропеллер, затем нажмите кнопку, вентилятор начнет вращаться. Отпустите кнопку и вентилятор остановится.



Поменяйте полярность подключения электродвигателя. Установите пропеллер. Нажмите кнопку и считайте до 7. Резко отпустите кнопку, и пропеллер должен взлететь. Попытайтесь объяснить, почему так произошло.



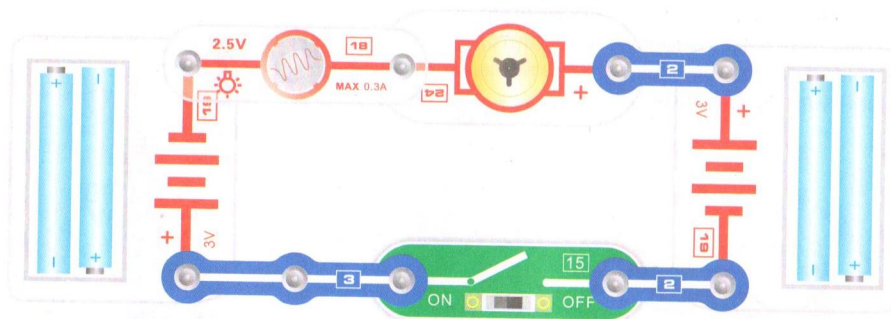
Возьмите ещё один батарейный блок 19 для того, чтобы удвоить напряжение питания летающего пропеллера (См. схему. Соблюдайте полярность!). Снова на 7 секунд замкните кнопку, а затем отпустите её. Попытайтесь угадать — на какую высоту теперь взлетит пропеллер. Вы будете очень удивлены!

**Внимание!**

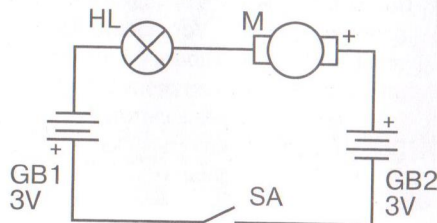
Пропеллер может взлететь очень быстро. Рекомендуется защита глаз.

## 6. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ ЛАМПОЧКИ И ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ

Соберите схему. Сначала установите пропеллер, затем замкните выключатель, электродвигатель начнет вращаться, а лампочка загорится. При размыкании выключателя двигатель прекратит вращение, а лампочка погаснет.



Обратите внимание, что в момент запуска электродвигателя лампочка вспыхивает, а потом постепенно уменьшает свою яркость. Это связано с тем, что в момент пуска сопротивление электродвигателя мало и ток большой. С набором оборотов сопротивление увеличивается, а ток, соответственно, уменьшается.

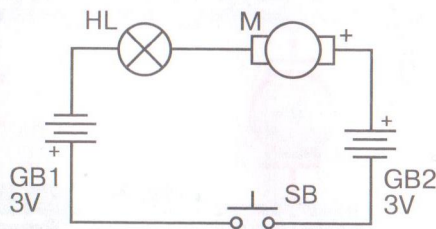


Замените в схеме левый батарейный блок на провод 3. Снимите пропеллер. Замкните выключатель. Очень осторожно, на короткое время дотроньтесь до вала двигателя, чтобы притормозить его. Лампочка должна загореться ярче.

Нельзя долго смотреть на горящую лампочку!

## 7. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ УПРАВЛЯЕМОЙ КНОПКОЙ ЛАМПОЧКИ И ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ

В вышеприведённой схеме замените выключатель 15 на кнопку 14, установите пропеллер, затем нажмите на кнопку, двигатель начнет вращаться, а лампочка загорится. Отпустите кнопку, двигатель прекратит вращение, а лампочка погаснет.



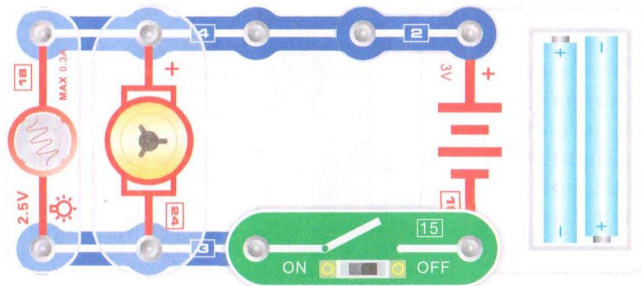
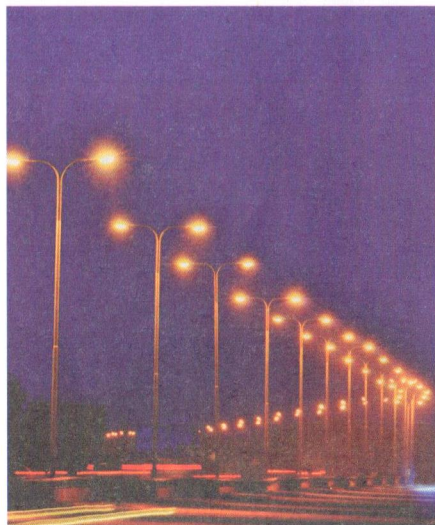
У последовательного соединения элементов есть один недостаток — если ломается один элемент, то перестают работать и все остальные. Выкрутите лампочку и убедитесь, что электродвигатель перестал работать.

Представьте, если ёлочная гирлянда имеет последовательно включённые лампочки, и одна из них перегорает. Гаснет вся гирлянда, а поиск сгоревшей лампочки превращается в мученье.

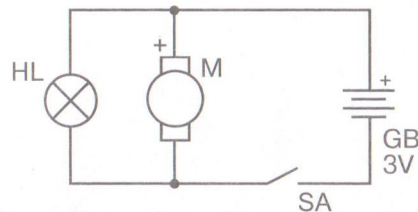


## 8. ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ ЛАМПОЧКИ И ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ

Сначала установите пропеллер, затем замкните выключатель, электродвигатель начнет вращаться, а лампочка загорится. При размыкании выключателя двигатель прекратит вращение, а лампочка погаснет.



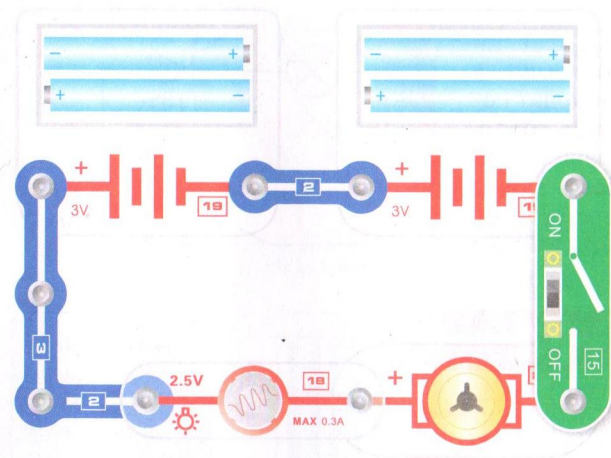
При параллельном соединении элементов требуется больше проводов (в реальной жизни), но это компенсируется тем, что если ломается один элемент, то все остальные работают. Выкрутите лампочку, замкните выключатель и убедитесь, что электродвигатель продолжает работать.



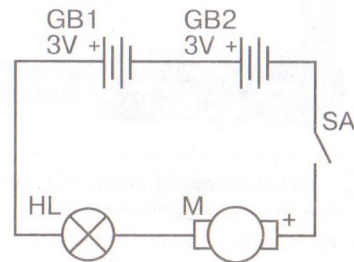
Если ёлочная гирлянда имеет параллельно включённые лампочки, и одна из них перегорает, то вы можете этого и не заметить. А когда заметите, просто заменить погасшую лампочку. Параллельное включение ламп применяется и при освещении дорог.

## 9. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ БАТАРЕЙ

На рисунке показано последовательное соединение батарей GB1 и GB2 в прямом направлении (плюс одной батареи подсоединяется к минусу другой). При таком включении напряжение батарей суммируется. После последовательного соединения двух батарей по 3 вольта (3V) общее напряжение становится 6 вольт ( $3V + 3V = 6V$ ).

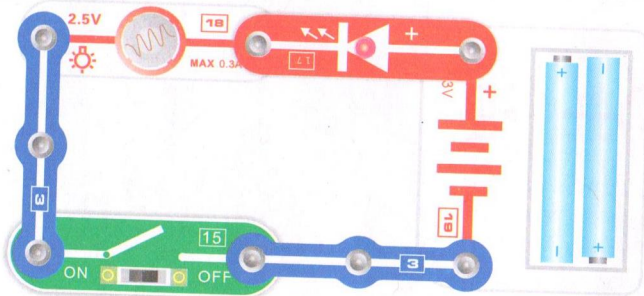
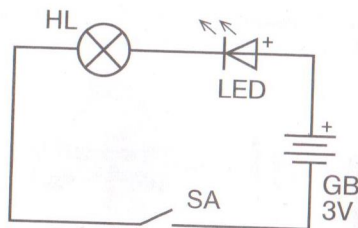


Попытайтесь запомнить яркость свечения лампочки и скорость вращения двигателя (не смотрите на лампочку долго!).  
Удалите один из батарейных блоков и замените его проводом 3. Напряжение в цепи уменьшится. Яркость свечения и скорость вращения двигателя тоже должны заметно уменьшиться.



## 10. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ СВЕТОДИОДА С ЛАМПОЧКОЙ

Замкните выключатель, красный светодиод загорится, но лампочка не будет гореть. Это происходит потому, что светодиод может гореть даже при очень малом токе (около 5 мА), а лампочка может гореть только при довольно сильном токе (более 200 мА). В этой цепи проходит только очень маленький ток.

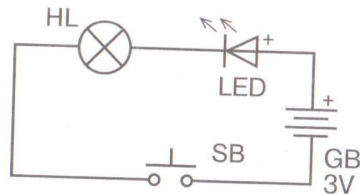


Замкните выключатель. Светодиод загорится. Выкрутите лампочку. Светодиод погаснет. Почему?

На светодиоде падает большое напряжение, поэтому ток в цепи очень маленький. Более подробно об этом можно узнать в конструкторе «ЗНАТОК» — «Для школы и дома». Там всё подробно объясняется.

## 11. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ УПРАВЛЯЕМОГО КНОПКОЙ СВЕТОДИОДА С ЛАМПОЧКОЙ

Замените выключатель 15 на кнопку 14. При нажатии на нее красный светодиод загорится, но лампочка по-прежнему не будет гореть. Ни кнопка, ни выключатель на параметры и работу схемы никак не влияют.

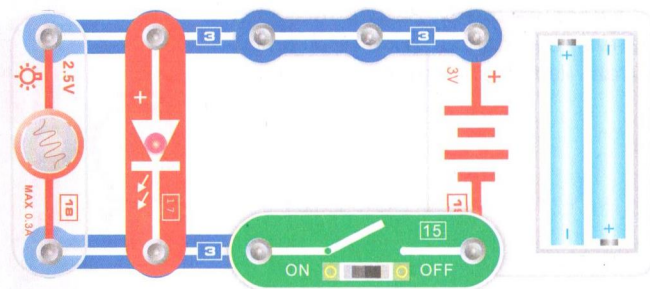


Поменяйте полярность включения лампочки. Схема будет работать по-прежнему.

Поменяйте полярность включения светодиода. Он перестанет светиться. Почему?

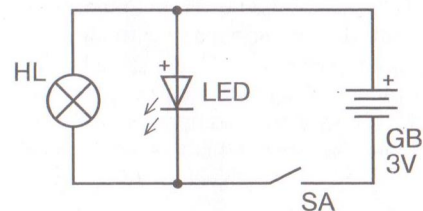
## 12. ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ СВЕТОДИОДА С ЛАМПОЧКОЙ

Соберите схему. Замкните выключатель, светодиод и лампочка одновременно загорятся.



Поменяйте полярность включения светодиода. Он перестанет светиться, а лампочка будет продолжать гореть.  
Почему?

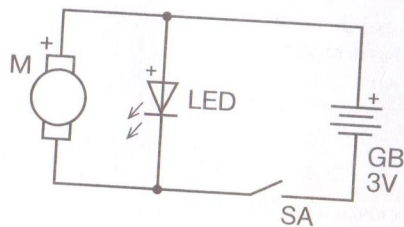
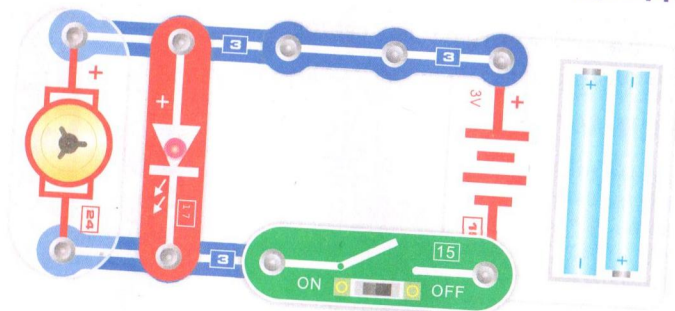
Обратите внимание, что в проекте №10 лампочка и светодиод были включены последовательно — и лампочка не горела. Дело в том, что большая часть напряжения от батареи падала на светодиоде, а в данной схеме всё напряжение батареи прикладывается к лампочке. Поэтому она и горит.



Нельзя долго смотреть на горящую лампочку!

### 13. ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ СО СВЕТОДИОДОМ

Соберите схему. Замкните выключатель, светодиод загорится, а двигатель начнет вращаться.

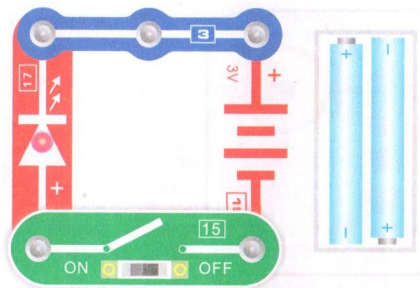


Очень осторожно, на короткое время дотроньтесь до вала двигателя, чтобы притормозить его. Светодиод должен гаснуть. Сравните это с результатами эксперимента из проекта №6, где лампочка загоралась сильнее. Можете объяснить?

Если поменять полярность включения электродвигателя, то он начнёт вращаться в другую сторону. Зафиксируйте в какую.

## 14. ОДНОСТОРОННЯЯ ПРОВОДИМОСТЬ СВЕТОДИОДА

Замкните (ON) выключатель. Светодиод не горит. Дело в том, что в отличие от лампочки, он обладает односторонней проводимостью. Он позволяет току течь только от положительного полюса к отрицательному, и не позволяет току течь от отрицательного полюса к положительному. Именно поэтому так важно соблюдать полярность при подключении светодиода.

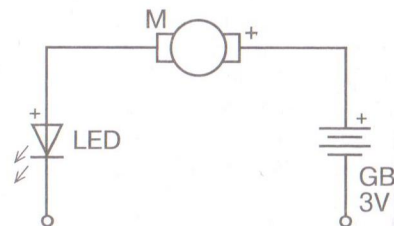
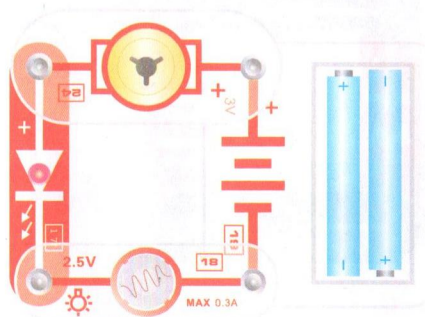


Нарисуйте принципиальную электрическую схему

Поменяйте полярность включения светодиода и убедитесь, что он работает.

## 15. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ ЛАМПОЧКИ, СВЕТОДИОДА И ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ

Соберите схему. После соединения цепи горит только светодиод, а лампочка и электродвигатель не работают. Это происходит потому, что на светодиоде падает большое напряжение, в цепи протекает маленький ток, которого не хватает, чтобы двигатель начал вращение, а лампочка загорелась.

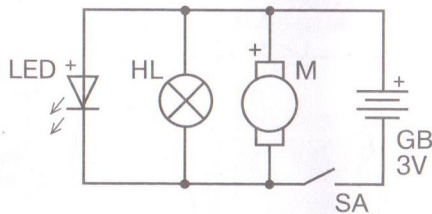
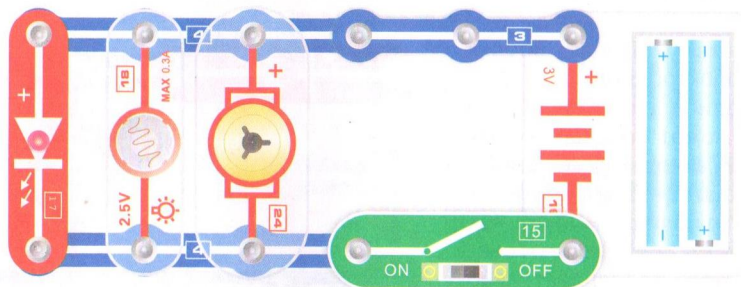


Дорисуйте недостающий элемент в схеме

Для нормальной работы светодиода достаточно тока от 5 до 10 мА. Для того, чтобы лампочка загорелась нужен ток более 200 мА. А для запуска двигателя (в первый момент) нужен ток до 600 мА.

## 16. ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ ЛАМПОЧКИ, СВЕТОДИОДА И ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ

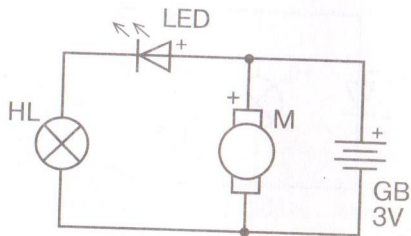
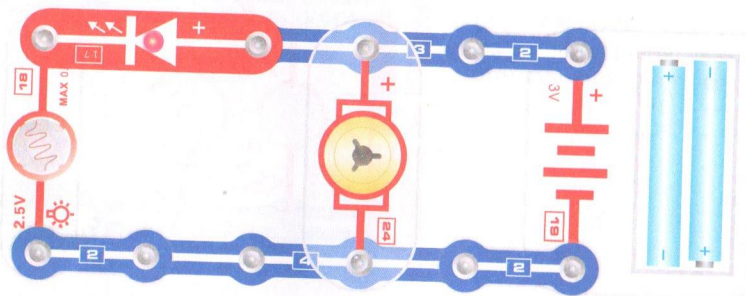
Соберите схему. Замкните выключатель. Светодиод и лампочка горят, электродвигатель вращается — все три элемента работают одновременно.



Поочерёдно отсоединяйте от цепи элементы (светодиод, лампочку, электродвигатель). Убедитесь, что отключение одного элемента не влияет на работу других.

## 17. СМЕШАННОЕ СОЕДИНЕНИЕ ЛАМПОЧКИ, СВЕТОДИОДА И ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ (ВАРИАНТ 1)

Соберите схему. После соединения цепи электродвигатель вращается, светодиод горит, и только лампочка не может гореть, потому что лампочка и светодиод соединены последовательно, а проходящий через лампочку ток слишком слаб. Как показано на схеме — лампочка и светодиод соединены последовательно относительно батареи. Электродвигатель же подсоединён к ним и к батарее параллельно.



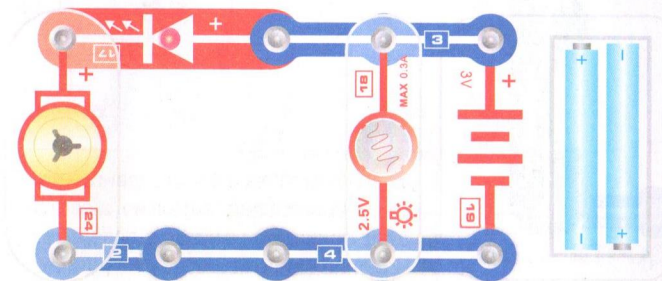
Если выкрутить лампочку, какой из элементов будет работать, а какой перестанет?

Если в цепи часть элементов соединены последовательно, а часть параллельно, такое соединение называется смешанным.

## 18. СМЕШАННОЕ СОЕДИНЕНИЕ ЛАМПОЧКИ, СВЕТОДИОДА И ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ (ВАРИАНТ 2)

Соберите схему. После соединения цепи лампочка и светодиод горят, а двигатель не вращается. Теперь тока не хватает электродвигателю, по той же причине — большое падение напряжения на светодиоде. А лампочка подсоединена напрямую к батарее (параллельно) к батарее

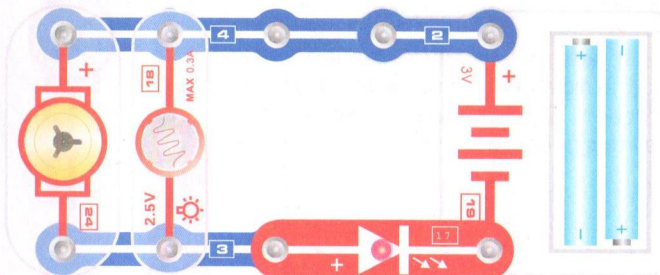
Нарисуйте принципиальную электрическую схему



Здесь уже светодиод и электродвигатель соединены последовательно, а лампочка — параллельно.

## 19. СМЕШАННОЕ СОЕДИНЕНИЕ ЛАМПОЧКИ, СВЕТОДИОДА И ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ (ВАРИАНТ 3)

После соединения цепи горит только светодиод, а лампочка и электродвигатель не могут нормально работать.



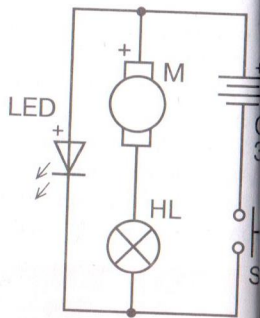
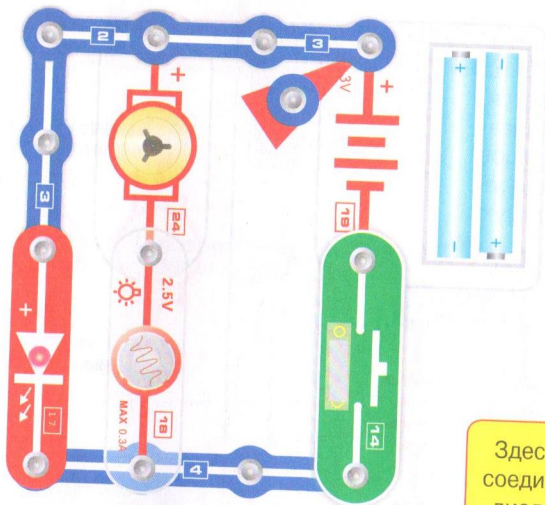
Нарисуйте принципиальную электрическую схему и найдите отличия от схемы в проекте №18

Здесь лампочка и электродвигатель соединены параллельно, а светодиод подключен к ним последовательно. Падение напряжения на светодиоде делает ток в цепи маленьким — недостаточным для работы электродвигателя и лампочки.

## 20. СМЕШАННОЕ СОЕДИНЕНИЕ ЛАМПОЧКИ, СВЕТОДИОДА И ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ (ВАРИАНТ 4)

После соединения цепи нажмите кнопку, светодиод и лампочка загорятся, электродвигатель начнёт вращение.

Обратите внимание, что лампочка при включении вспыхивает, а затем гаснет. Объяснение этому можно найти в проекте №6.

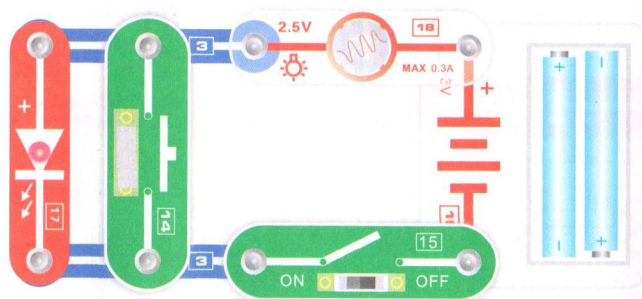


Здесь лампочка и электродвигатель соединены последовательно, а светодиод подключен к ним параллельно. Падение напряжения на светодиоде не влияет на работу цепи.

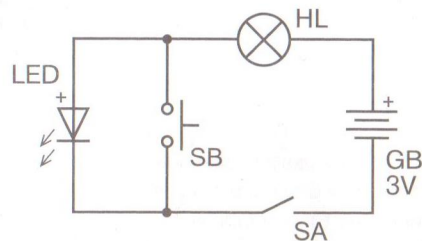
Если электродвигатель не запустился ему можно помочь, повернув вал.

## 21. ПООЧЕРЕДНО ВКЛЮЧЕНИЕ ЛАМПОЧКИ И СВЕТОДИОДА

Соберите схему. Замкните выключатель. При этом загорится только светодиод. Нажмите кнопку, светодиод погаснет, но зато загорится лампочка.



Когда замкнут только выключатель 15, ток протекает через лампочку и светодиод. Но из-за падения напряжения на светодиоде этот ток очень мал и его достаточно только для работы светодиода (в данной схеме около 30 мА). Для свечения лампы необходим ток более 200 мА. Когда замыкается кнопка 14, то весь ток, минуя светодиод, протекает через лампочку (в данной схеме около 300 мА), и она загорается.



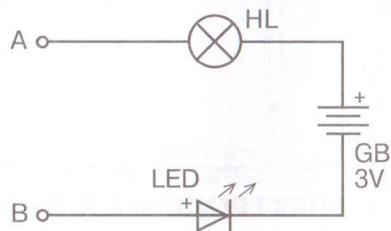
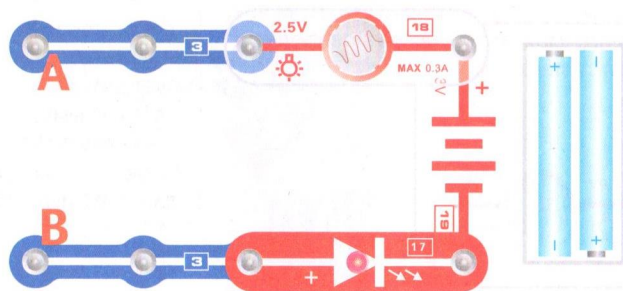
## 22. ПООЧЕРЕДНОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ И СВЕТОДИОДА

Замените лампочку на электродвигатель, замкните выключатель. Загорится только светодиод, нажмите кнопку, светодиод погаснет, но начнет вращаться электродвигатель. Объяснение аналогично проекту №21.

Нарисуйте принципиальную электрическую схему

## 23. ПРОВОДНИКОВЫЙ ЗОНД

Этот испытательный зонд способен определять, какие из используемых в повседневной жизни предметы являются проводниками, а какие нет. Нужно лишь подсоединить испытуемый предмет к выводам А и В. Если светодиод загорится, то это проводник, а если нет, то этот предмет не является проводником.

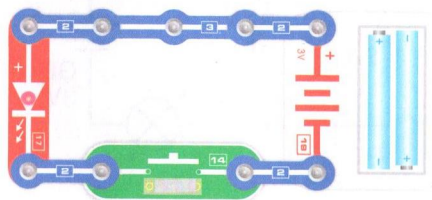


Хорошими проводниками тока являются металлы. Но и они имеют разное сопротивление току. Например, золото, серебро, медь очень хорошо проводят электрический ток, а железо и алюминий, хотя и проводят электрический ток, но хуже, чем первые три металла. Те материалы, которые не проводят электрический ток, называются диэлектриками (пластмасса, резина, дерево, стекло).

Как вы думаете, что проводит электрический ток лучше — деревянный карандаш или ключ от замка?

## 24. ПРОСТЕЙШИЙ ТЕЛЕГРАФНЫЙ ТРЕНАЖЕР

Нажимайте ритмично на кнопку, светодиод будет моргать, и вы получите возможность упражняться в передаче телеграмм при помощи Азбуки Морзе.



Самый известный в мире сигнал азбуки Морзе — это сигнал о помощи **SOS**

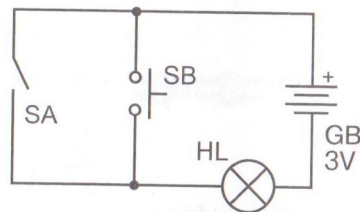
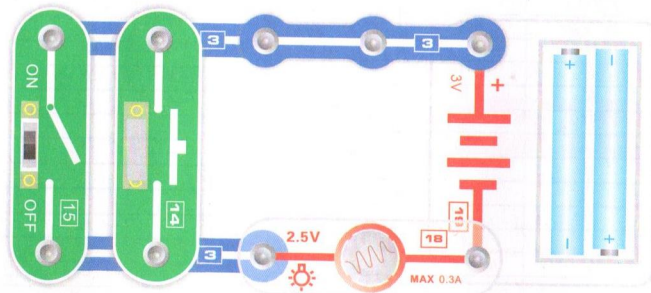


Русский алфавит	Латинский алфавит	Код азбуки Морзе
А	A	.-
Б	B	-...
В	W	.-.
Г	G	-.
Д	D	-..
Е	E	.
Ж	V	...-
З	Z	--..
И	I	..
Й	J	...-.
К	K	-.-
Л	L	.-..
М	M	--
Н	N	-.
О	O	---
П	P	.-.-
Р	R	..-
С	S	...
Т	T	-
У	U	..-
Ф	F	...-
Х	H	....
Ц	C	-.-.
Ч	-	---.
Ш	-	----
Щ	Q	.-.-
Ы	Y	-.-.
Ь	X	-.-.
Э	-	...-
Ю	-	..-.
Я	-	-.-.

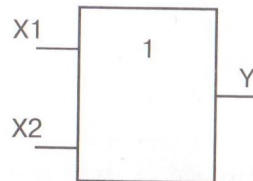
Цифры и знаки препинания	Код азбуки Морзе
1	....-
2	..-..
3	...-
4	....-
5	.....
6	-....
7	--...
8	---..
9	----.
0	-----
,	-.--
.	...-
;	-.-.
:	---:
?	..--
№	..-..
"	...-
'	-.--
( )	-...-
!	-.--
-	....-
ждать	..-..
понял	...-
/	..-..
знак раздела	...-
Перебой (исправление)	.....
Начало передачи	..-..
Готовность к приему	..-..-
Начало действия	...-..
Окончание передачи	..-..

## 25. УПРАВЛЕНИЕ ЛАМПОЧКОЙ ДВУМЯ ПАРАЛЛЕЛЬНО СОЕДИНЕННЫМИ КЛЮЧАМИ

Нажмите кнопку 14 или замкните выключатель 15, и тем и другим способом можно зажечь лампочку. Если нужно погасить лампочку, то нужно разомкнуть оба ключа.

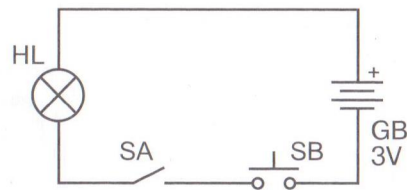
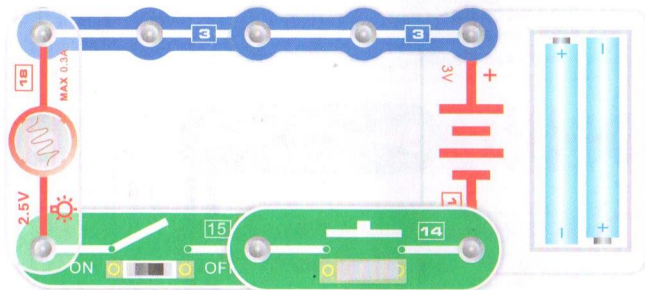


Эта схема поможет понять, как работает логический элемент «ИЛИ». Чтобы лампочка загорелась достаточно замкнуть выключатель **ИЛИ** кнопку. Так и в логическом элементе «ИЛИ», чтобы на выходе Y появился сигнал, достаточно подать сигнал на вход X1 **ИЛИ** на вход X2.

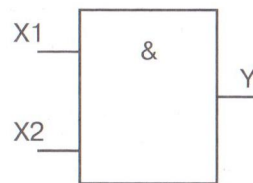


## 26. УПРАВЛЕНИЕ ЛАМПОЧКОЙ ДВУМЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО СОЕДИНЕННЫМИ КЛЮЧАМИ

После соединения цепи необходимо одновременно нажать на кнопку и замкнуть выключатель, и только тогда можно зажечь лампочку.

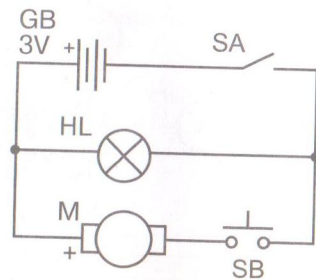
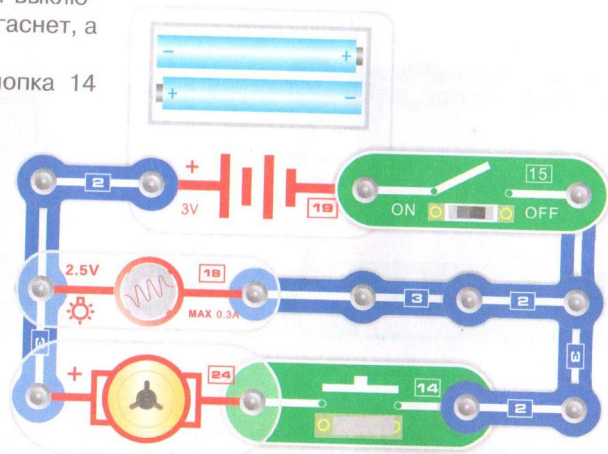


Эта схема поможет понять, как работает логический элемент «И». Чтобы лампочка загорелась надо одновременно замкнуть выключатель **И** кнопку. Так и в логическом элементе «И», чтобы на выходе Y появился сигнал, надо одновременно подать сигнал на вход X1 **И** на вход X2.



## 27. СМЕШАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ДВУМЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯМИ ДВУХ ЭЛЕКТРОПРИБОРОВ

Соберите схему. Замкните выключатель 15 (ON), лампочка загорится. Нажмите кнопку 14, двигатель начнет вращаться. При размыкании выключателя 15 (OFF) лампочка погаснет, а двигатель перестанет вращаться, даже если кнопка 14 будет оставаться нажатой.

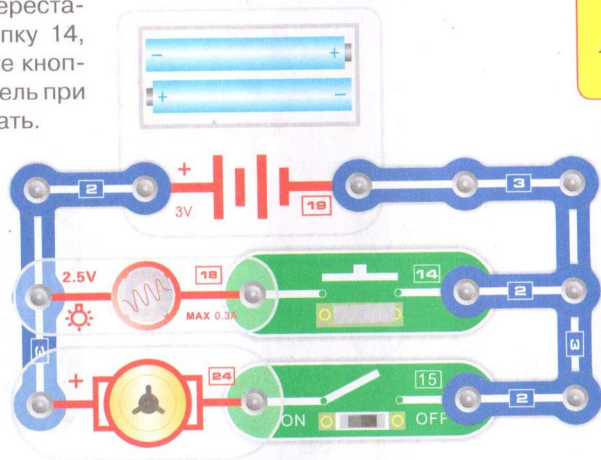


Поменяйте местами лампочку и электродвигатель, и повторите эксперимент.

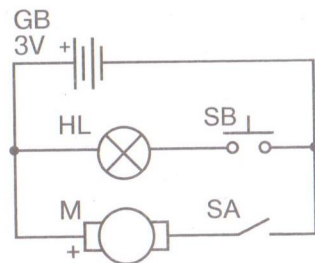
Выключатель 15 является общим и для лампочки, и для двигателя, в то время, как кнопка 14 отвечает за работу только двигателя.

## 28. УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОПРИБОРАМИ ДВУМЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯМИ ПО ОТДЕЛЬНОСТИ

Соберите схему. Замкните выключатель 15 (ON), двигатель начнет вращаться. При размыкании выключателя 15 (OFF) двигатель перестанет вращаться. Нажмите кнопку 14, лампочка загорится, отпустите кнопку, лампочка погаснет. Двигатель при этом будет продолжать работать.



Обратите внимание, что при замыкании кнопки 14 двигатель уменьшает скорость вращения (это можно определить по звуку). Это обусловлено тем, что часть тока уходит через лампочку.

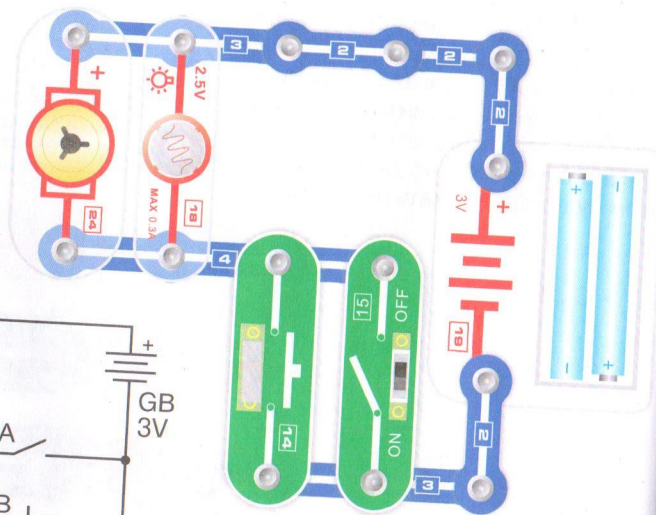
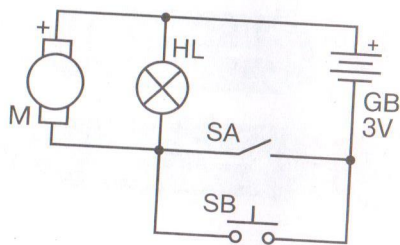


Поменяйте местами кнопку 14 и выключатель 15, и повторите эксперимент. Часть тока должен забирать двигатель, и лампочка должна гореть менее ярко.

Нельзя долго смотреть на горящую лампочку!

## 29. УПРАВЛЕНИЕ ДВУМЯ ЭЛЕКТРОПРИБОРАМИ С ПОМОЩЬЮ ДВУХ ПАРАЛЛЕЛЬНО СОЕДИНЕННЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ

Соберите схему. Нажмите кнопку 14 или замкните выключатель 15 (ON), и в том и в другом случае электродвигатель заворачивается, а лампочка загорится. Если нужно погасить лампочку или остановить вращение электродвигателя, то нужно разомкнуть оба выключателя.

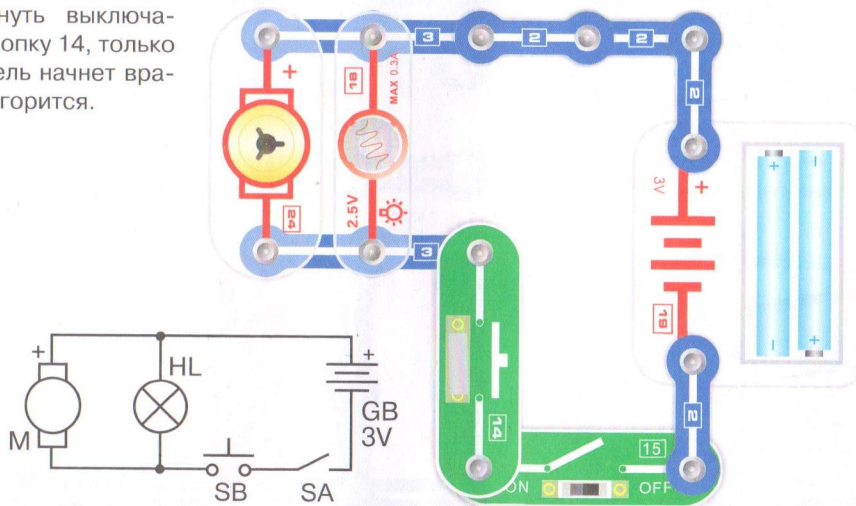


Поменяйте местами кнопку 14 и выключатель 15, и повторите эксперимент. Затем поменяйте местами электродвигатель и лампочку. Убедитесь, что все эти перестановки не изменили работу цепи.

Такая схема включения применяется, когда для включения/отключения какого-то устройства или света, выключатели располагаются в разных комнатах.

### 30. УПРАВЛЕНИЕ ДВУМЯ ЭЛЕКТРОПРИБОРАМИ С ПОМОЩЬЮ ДВУХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО СОЕДИНЕННЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ

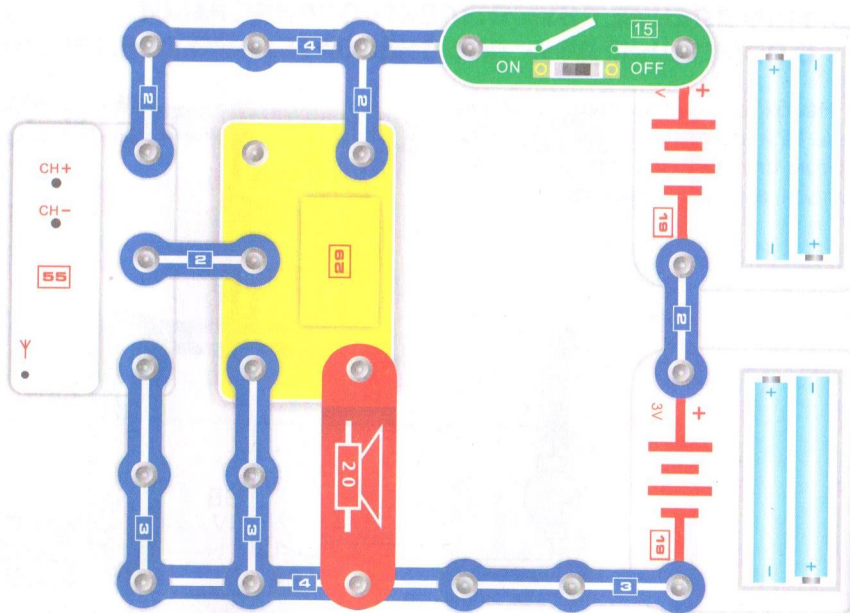
Необходимо замкнуть выключатель 15 и нажать на кнопку 14, только в этом случае двигатель начнет вращаться, а лампочка загорится.



Такая схема включения применяется, когда для включения/отключения чего-то важного, например, запуска ядерной ракеты, необходимо два человека. Они должны по общей команде одновременно замкнуть свои контакты. Такую ситуацию часто показывают в кино.

## 31. FM-РАДИОПРИЁМНИК

Соберите схему и замкните выключатель 15. Коротко нажмите на кнопку выбора станции приемника FM (блок 55) «CH+ или CH -». Приёмник автоматически настроится на станцию в диапазоне 88-108 МГц (МГц). Нажимая на эти кнопки можно перенастраивать приёмник на другие радиостанции.

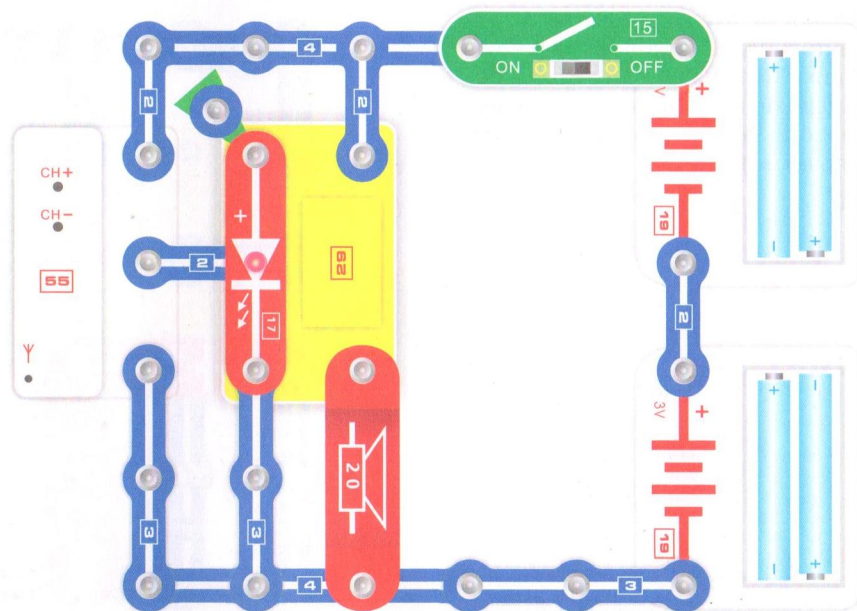


Элемент 55, это частотно-модулированный (Frequency Modulation) радиоприёмный блок. Он принимает радиосигнал на свою антенну и преобразует его в звуковые колебания. Так как эти колебания очень малы, то в схеме применяется усилитель мощности 29, который их усиливает и передаёт на динамик.

Приёмник будет работать только в зоне работы FM радиостанций!

## 32. ПРИЕМНИК С ИНДИКАТОРОМ РАБОТЫ

Соберите схему и замкните выключатель 15, светодиод сразу же загорится, показывая, что источник питания уже подсоединен и в порядке. Можно настраиваться на любимую станцию и нормально слушать радио.

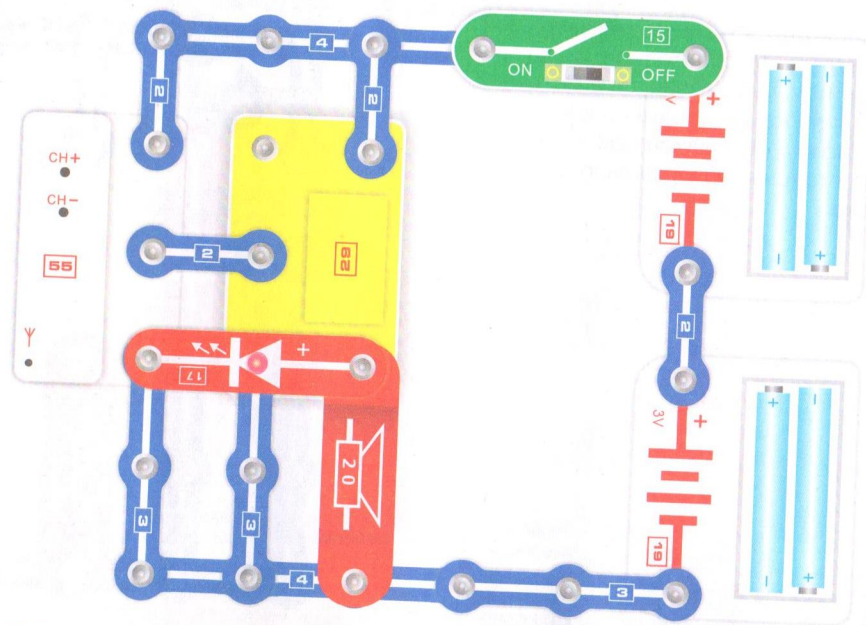


Не выключая радиоприёмника, поменяйте полярность подключения светодиода. Светодиод гореть не будет, а приёмник будет продолжать работу.

FM-радиоприёмники ещё называют приёмниками с частотной модуляцией или УКВ-приёмниками (Ультра Короткие Волны).

### 33. ПРИЕМНИК С ИНДИКАТОРОМ УРОВНЯ ГРОМКОСТИ

Соберите схему и замкните выключатель 15. Настройтесь на радиостанцию. Светодиод загорится, своим мерцанием показывая уровень громкости звука — чем громче звук, тем ярче свет.



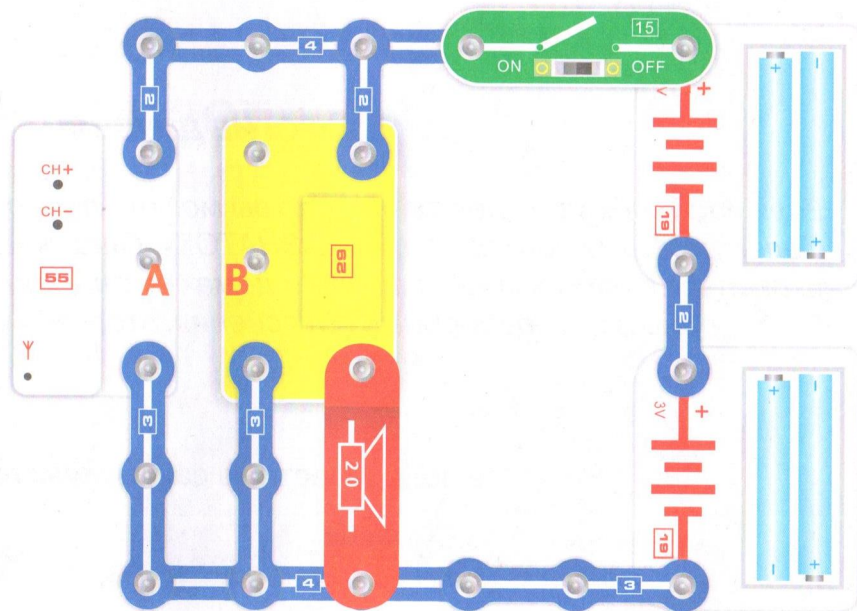
Не выключая радиоприёмник, поменяйте полярность подключения светодиода. Светодиод будет мерцать и в том, и в другом случае.

Мерцание светодиода обусловлено тем, что на выходе усилителя мощности выработывается переменное напряжение

## 34. ПРИЕМНИК, УПРАВЛЯЕМЫЙ КАСАНИЕМ

Соберите схему и замкните выключатель 15. Нажмите на кнопку настройки станций. Динамик не будет издавать звук до тех пор, пока вы не дотронетесь пальцами одной руки одновременно до точек А и В.

Человеческое тело имеет не очень большое сопротивление (1 кОм) и ещё обладает свойствами электрического конденсатора. Конденсатор не пропускает постоянный ток, но легко пропускает переменный. На выходе блока 55 (вывод 2, или точка А) как раз переменный сигнал, который и поступает на вход усилителя мощности 29 (вывод 3 или точка В) через ваше тело.



Попросите кого-нибудь из друзей дотронуться одной рукой до точки А, а сами дотроньтесь тоже одной рукой до точки В, затем соедините свободные руки.