



# КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

Дистанционный этап

Чемпионат научно-технических компетенций

«Квантики» 2023

По компетенции

Робо (1-2, 3-4 класс)

ДТ «Кванториум»

ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский»

2023 год

## 1. ЗАДАНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ЭТАПА

Создать виртуальную электронную схему в сервисе Тинкеркад, помогающую ученикам 1 и 2 классов познакомиться с основами электричества и электроники, а 3 и 4 классов – и с основами программирования.

## 2. ОБОРУДОВАНИЕ, ИНСТРУМЕНТЫ, РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Для выполнения задания необходим компьютер или другое устройство с возможностью подключиться к сети Интернет и открыть в браузере сайт [tinkercad.com](http://tinkercad.com). Также для выполнения проекта необходим код класса и имя аккаунта ученика, которые будут выданы участникам.

## 3. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

В данном разделе определены критерии оценки и количество начисляемых баллов (табл. 1). Общее количество баллов задания/модуля по всем критериям оценки составляет 30.

Таблица 1. Критерии оценки 1-2 класс

| Критерий                       | Начисление баллов | Штрафы  |   |  |
|--------------------------------|-------------------|---|---|--|
|                                |                   | Не включается/выключается по кнопке красный светодиод<br>-10          | Не включается/выключается по кнопке желтый светодиод<br>-10 | Не включается/выключается по кнопке мотор<br>-10 |
| Правильность работы схемы      | 30                |   |   |  |
| Выполнение правил сборки схемы | 10                | Неправильный цвет проводника, за каждый проводник не того цвета<br>-1 |   |  |

| Критерий                    | Начисление баллов | Штрафы  |  |   |
|-----------------------------|-------------------|---|--|---|
|                             |                   | Не включается/выключается по кнопке красный светодиод<br>-5 | Не включается/выключается по кнопке желтый светодиод<br>-5 | Не включается/выключается по кнопке мотор<br>-5 |
| Правильность работы схемы 1 | 15                |   |  |   |

|                                |    |   |   |                                |
|--------------------------------|----|---|---|--------------------------------|
| Правильность работы схемы 2    | 15 | Не работает по программе красный светодиод<br>-5                      | Не работает по программе желтый светодиод | Не работает по программе мотор |
| Выполнение правил сборки схемы | 10 | Неправильный цвет проводника, за каждый проводник не того цвета<br>-1 |   |                                |

**Таблица 2. Критерии отбора на очный этап**

| Критерий | Оценка  |
|----------|---|
| 30       | Работа выполнена в рамках заявленных требований. Участник допускается до очного этапа |
| 21-29    | Работа требует незначительной доработки. Участник допускается до очного этапа         |
| 15-20    | Работа требует доработки  |
| 5-15     | Работа требует серьезных доработок  |

#### **4. ТРЕБОВАНИЯ К СДАЧЕ ЗАДАНИЯ**

Задание должно быть полностью сделано в онлайн-сервисе [tinkercad.com](http://tinkercad.com) в выданном ученику аккаунте. Проверка задания осуществляется через доступ преподавателя к данному аккаунту через класс, просмотр схемы и выполнение моделирования.

Организационные вопросы отправлять руководителю Кванториума – Лаврентьевой Нине Милиевне, e-mail [n.gubareva@my18.ru](mailto:n.gubareva@my18.ru).

Вопросы по выполнению задания отправлять педагогу – Большаков Александр Павлович, e-mail [a.bolshakov@my18.ru](mailto:a.bolshakov@my18.ru).

#### **5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

С целью лучшего выполнения задания можно использовать следующие сервисы:

1. [Tinkercad Arduino – лучший онлайн симулятор Ардуино на русском](#)
2. [TinkerCad создание схем и Arduino проектов](#)

## 6. ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧЕНИКОВ 1-2 и 3-4 КЛАССОВ

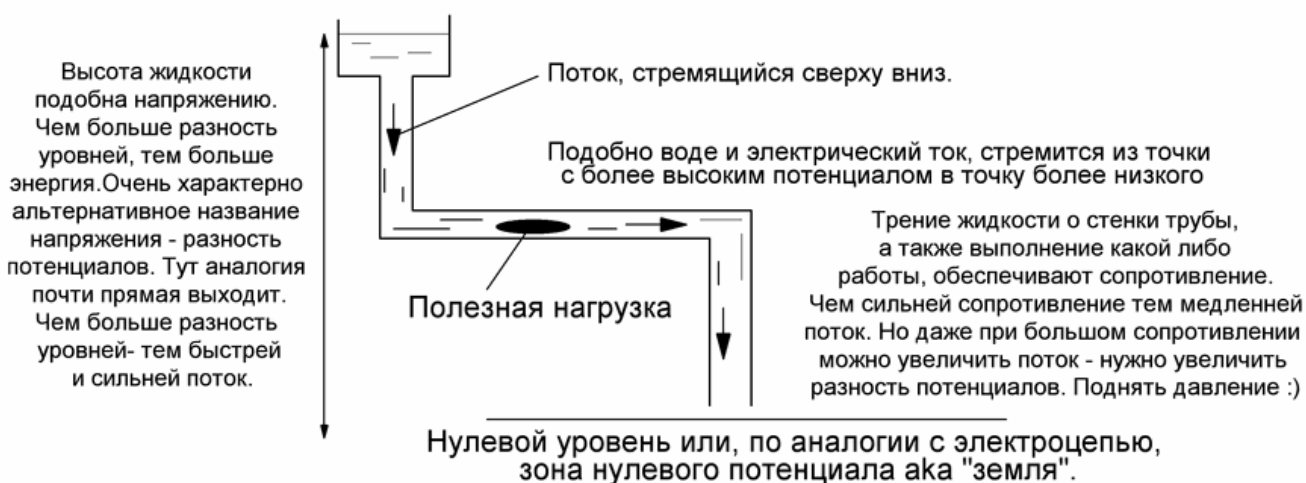
### Вход в Тинкеркад

1. Зайдите на сайт [tinkercad.com](http://tinkercad.com)
2. Нажмите кнопку Вход вверху справа
3. Нажмите Учащиеся с кодом класса
4. Введите выданный код класса (вида H33-8UB-7F1-G6G) и нажмите Перейти в класс
5. Нажмите Присоединиться с псевдонимом
6. Введите псевдоним - название аккаунта ученика в Бауманском лицее вида a.ivanov (без @my18.ru на конце)

### Сборка и программирование схемы для 1-2 и 3-4 класса

#### 1. Теоретическая часть. Сравнение электрического тока и потока воды

##### [Основы на пальцах. Часть 1](#)

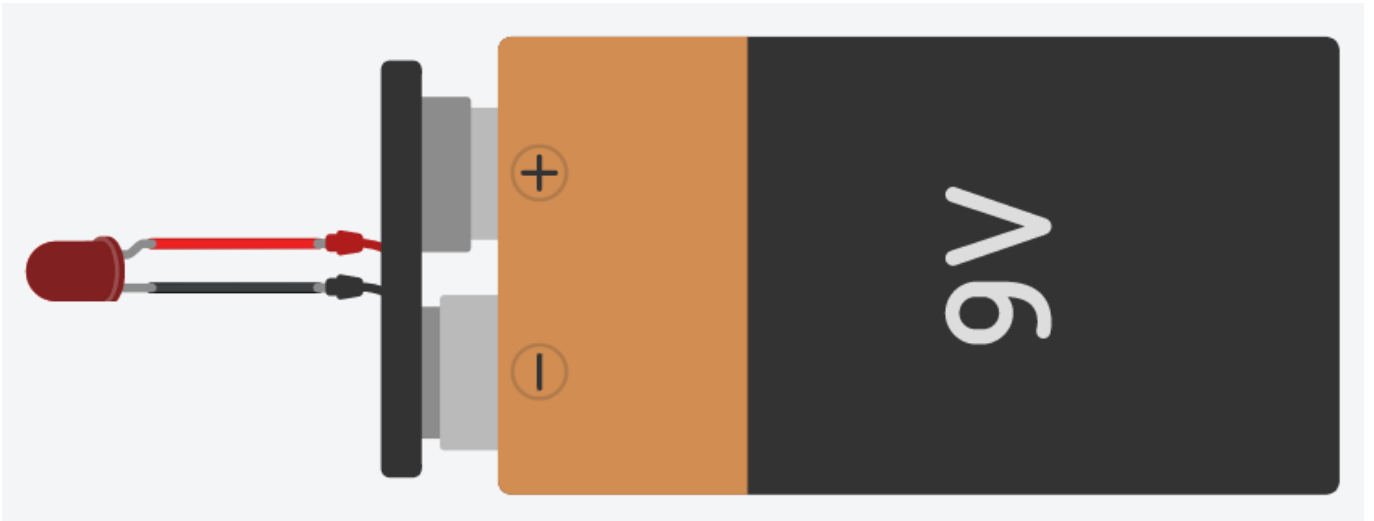


##### [Основы на пальцах. Часть 2](#)

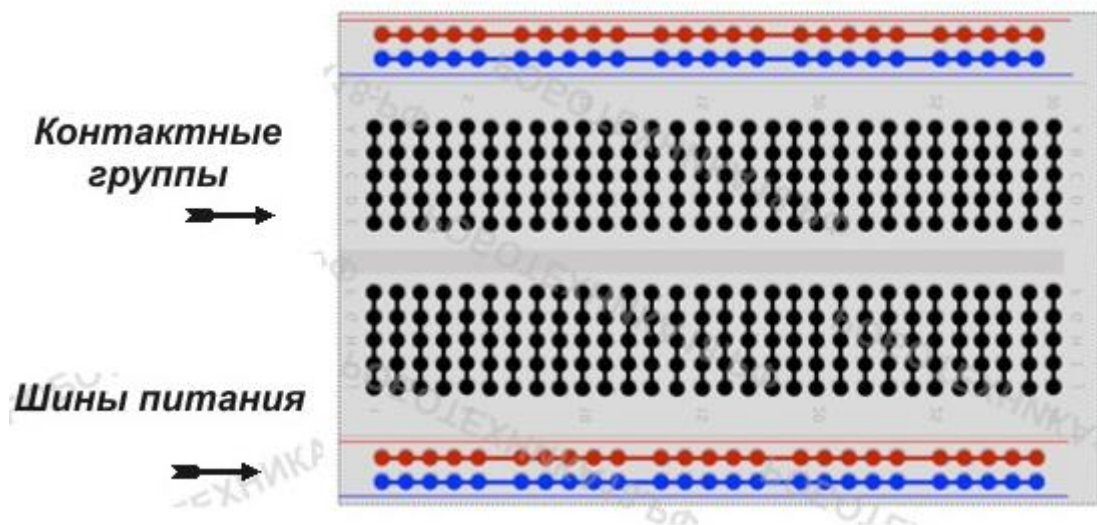
#### 2. Схема светодиод + резистор + батарейка

Соберите схему (батарейку надо будет отразить с помощью соответствующей кнопки отразить сверху). Так как в дальнейшем планируется собирать достаточно сложные схемы, примем за обязательное правило цветовую маркировку проводов:

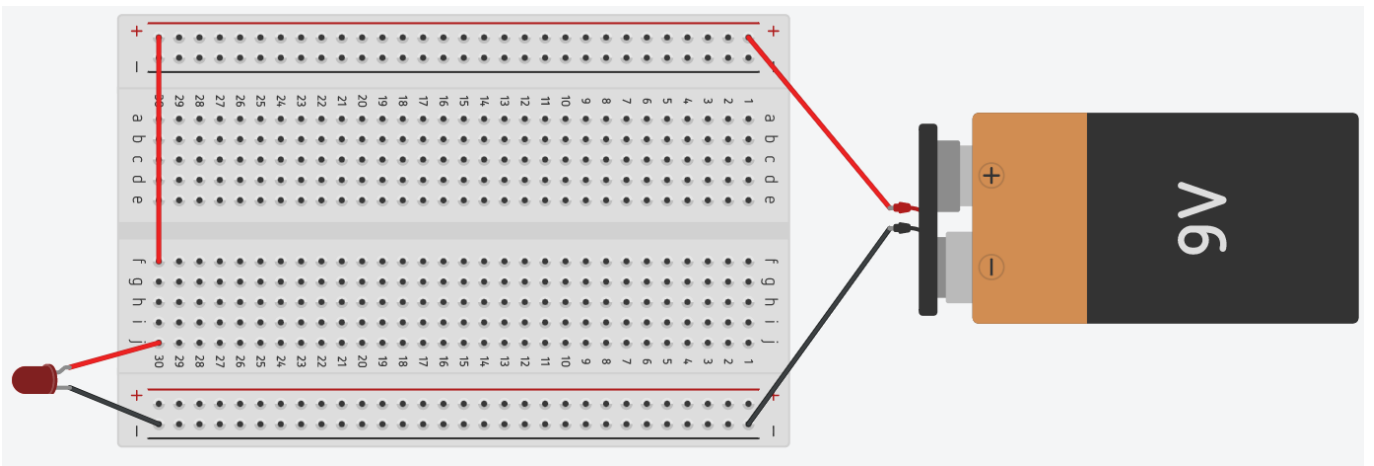
- + (плюс) питания (для Arduino это, как правило +5 Вольт, 5V) соединяется с другими устройствами только проводом красного цвета
- (минус) питания (для Arduino это, как правило, 0 Вольт, Gnd) соединяется с другими устройствами только проводами черного или синего цветов



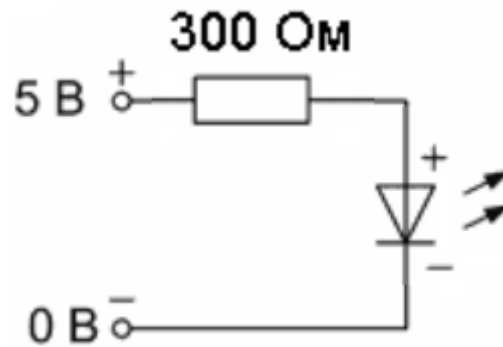
Мы моделируем сборку реального устройства, которое сложно собрать только проводками (лежащая на столе схема быстро распадется, а паять сложно и долго). Основой для схем в обучении и создании простых устройств является макетная плата. Добавив её на схему в Tinkercad и наведя курсор мыши на любое из отверстий макетной платы, Вы увидите, что Tinkercad подсвечивает все остальные отверстия, к которым подсоединено это отверстие. Схема соединений:



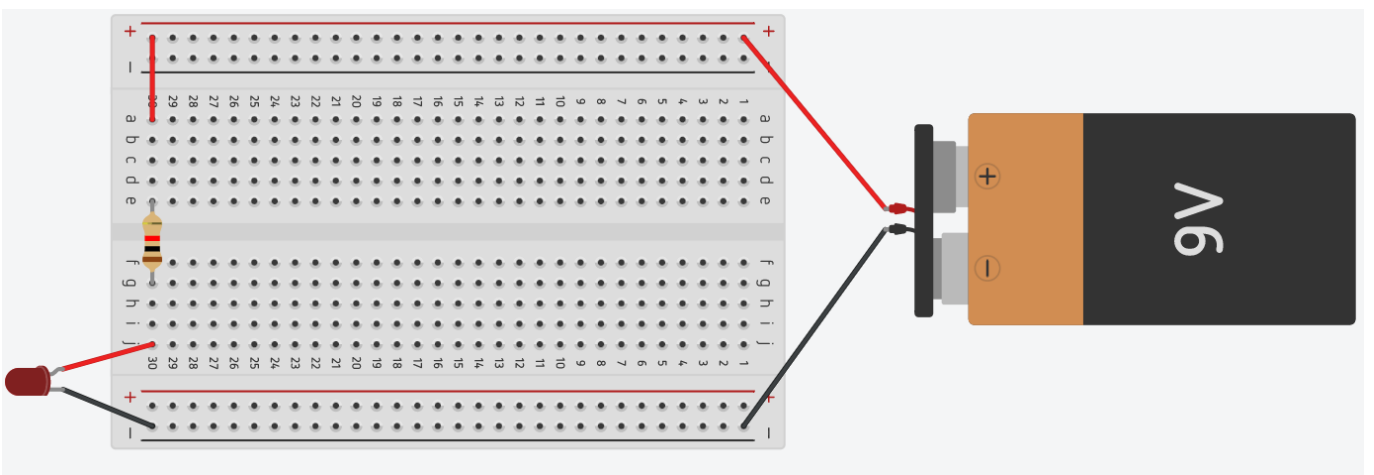
Благодаря таким рядам соединений можно собирать достаточно сложные схемы. Изменим предыдущую схемы таким образом, чтобы она виртуально была собрана на макетной плате:



Включите моделирование (кнопка Начать моделирование вверху справа) и убедитесь, что светодиод на модели выходит из строя. Это связано с тем, что при подключении напрямую к источнику питания через светодиод идет слишком большой ток (ток будет показан, если Вы наведете курсор мыши на сгоревший светодиод). Для ограничения тока через светодиод необходим резистор:

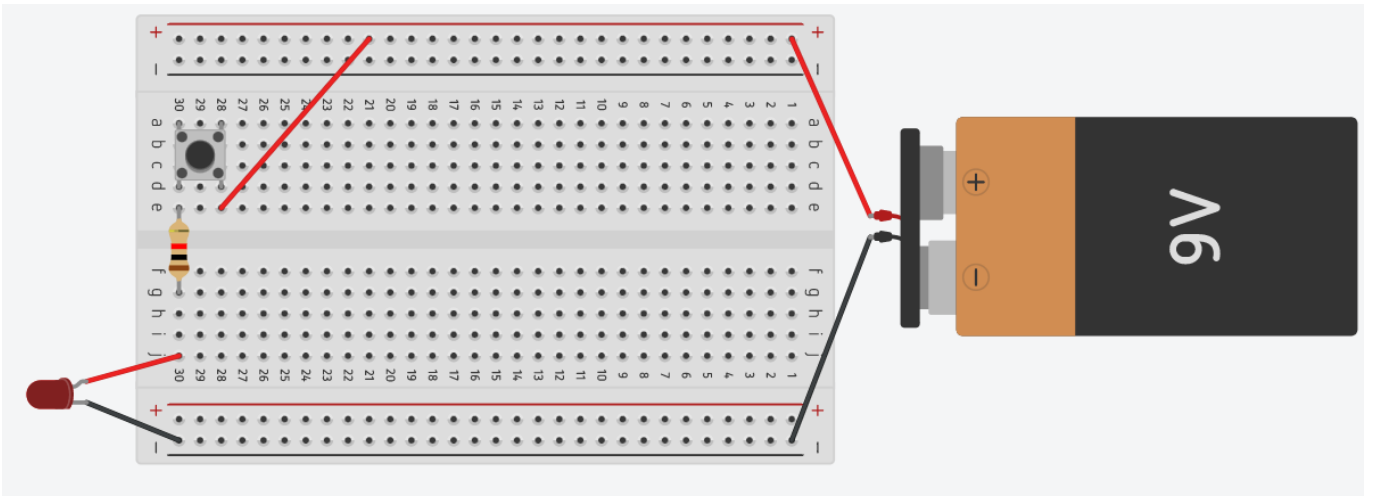


Добавьте токоограничивающий резистор в схему:



### 3. Схема светодиод + резистор + батарейка + кнопка

Добавьте кнопку, которая подключает светодиод к питанию (батарейке) при нажатии на кнопку (в режиме моделирования):

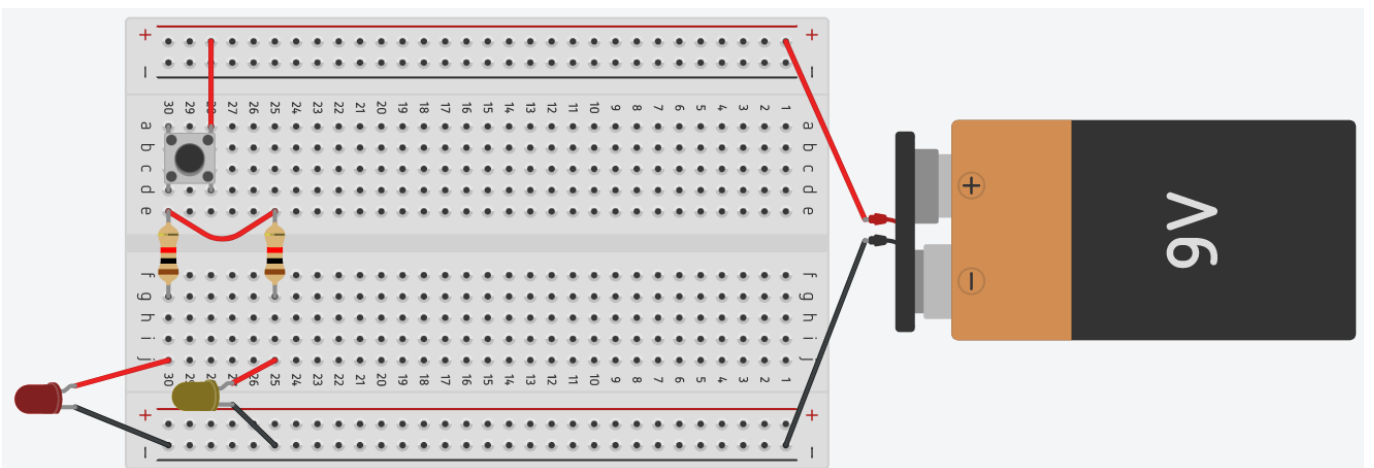


#### 4. Параллельная схема включения двух светодиодов с резисторами от одной кнопки

Как правило (например, в светодиодных лампах) схема состоит из большого количества светодиодов, включенных параллельно.



Добавим в схему параллельно подключенный светодиод, включающийся от той же кнопки (как мы включаем светильник на потолке выключателем на стене):

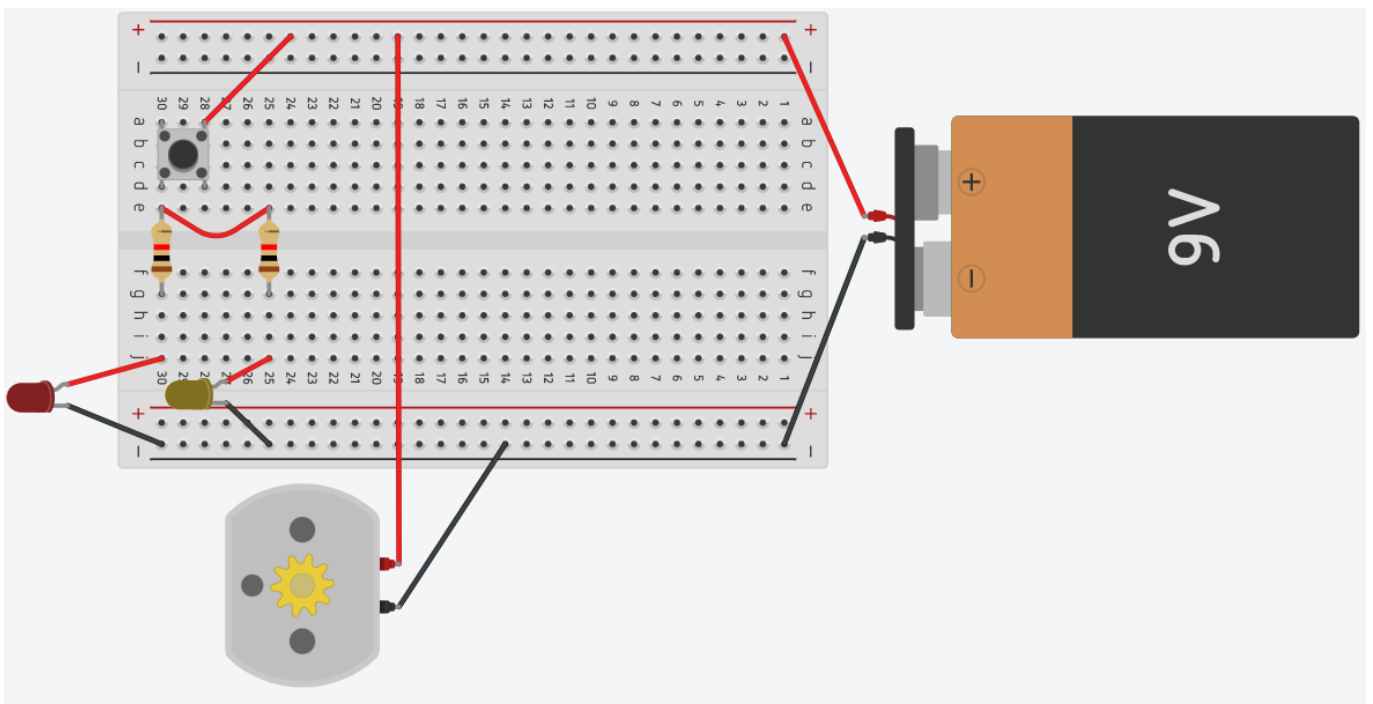


## 5. Добавление мотора:

Еще одно частое применение электричества - вращение электродвигателей. Например, электромотор поднимает и опускает стекло в автомобиле. Есть уже и полностью электрические автомобили, например, Tesla (показана зарядка аккумулятора автомобиля):



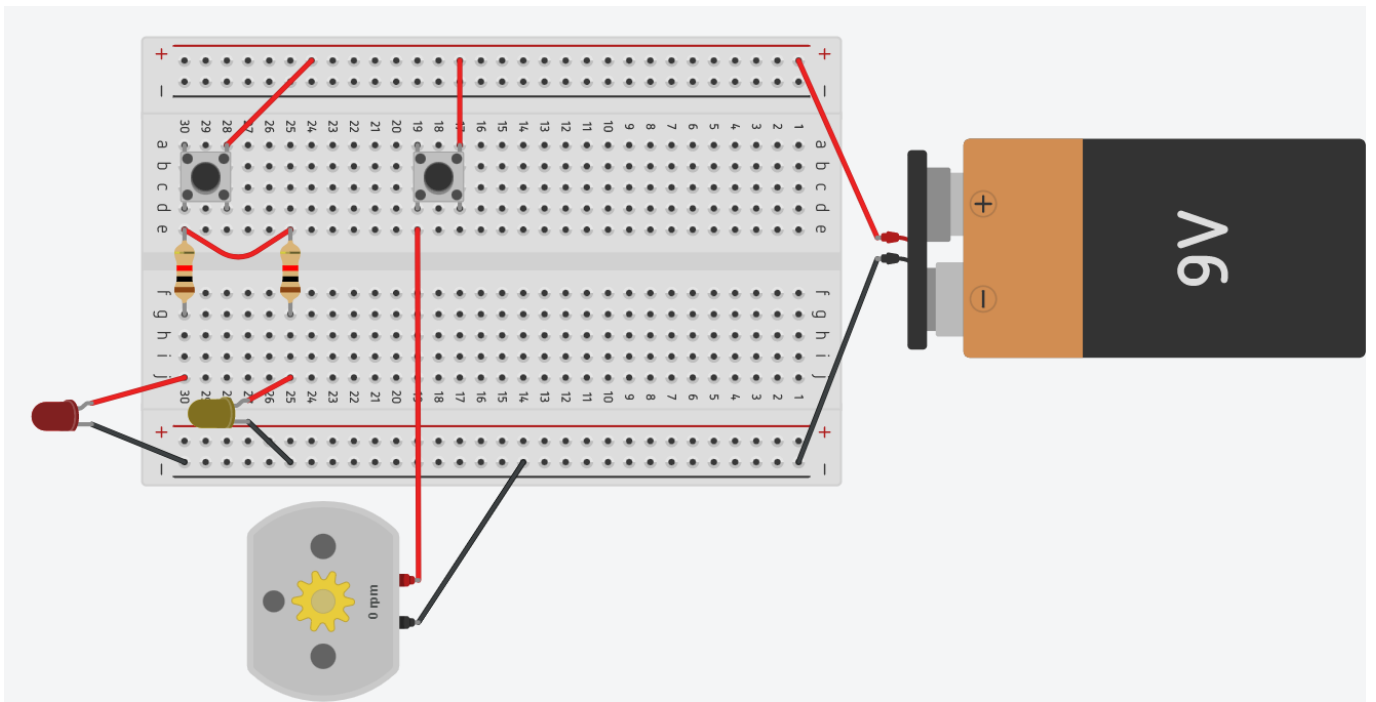
Добавьте и промоделируйте Двигатель постоянного тока, питающийся от батарейки:



## 6. Управление мотором кнопкой:

Чтобы автомобиль или робот с электромотором двигался вперед не всегда, а мог остановиться перед препятствием, необходимо управление. Самым простым вариантом будет ручное управление с помощью кнопки:





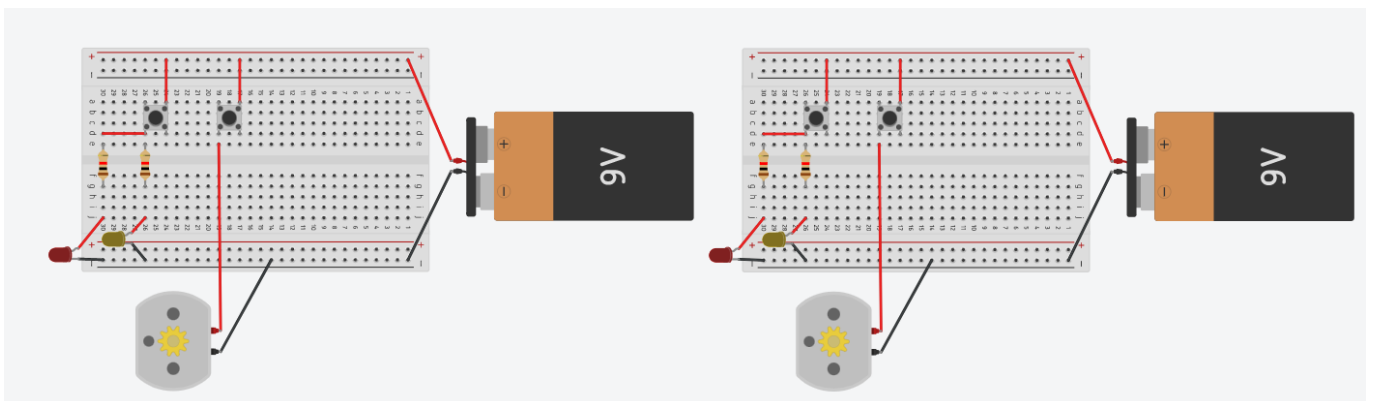
### Задание для 3-4 класса

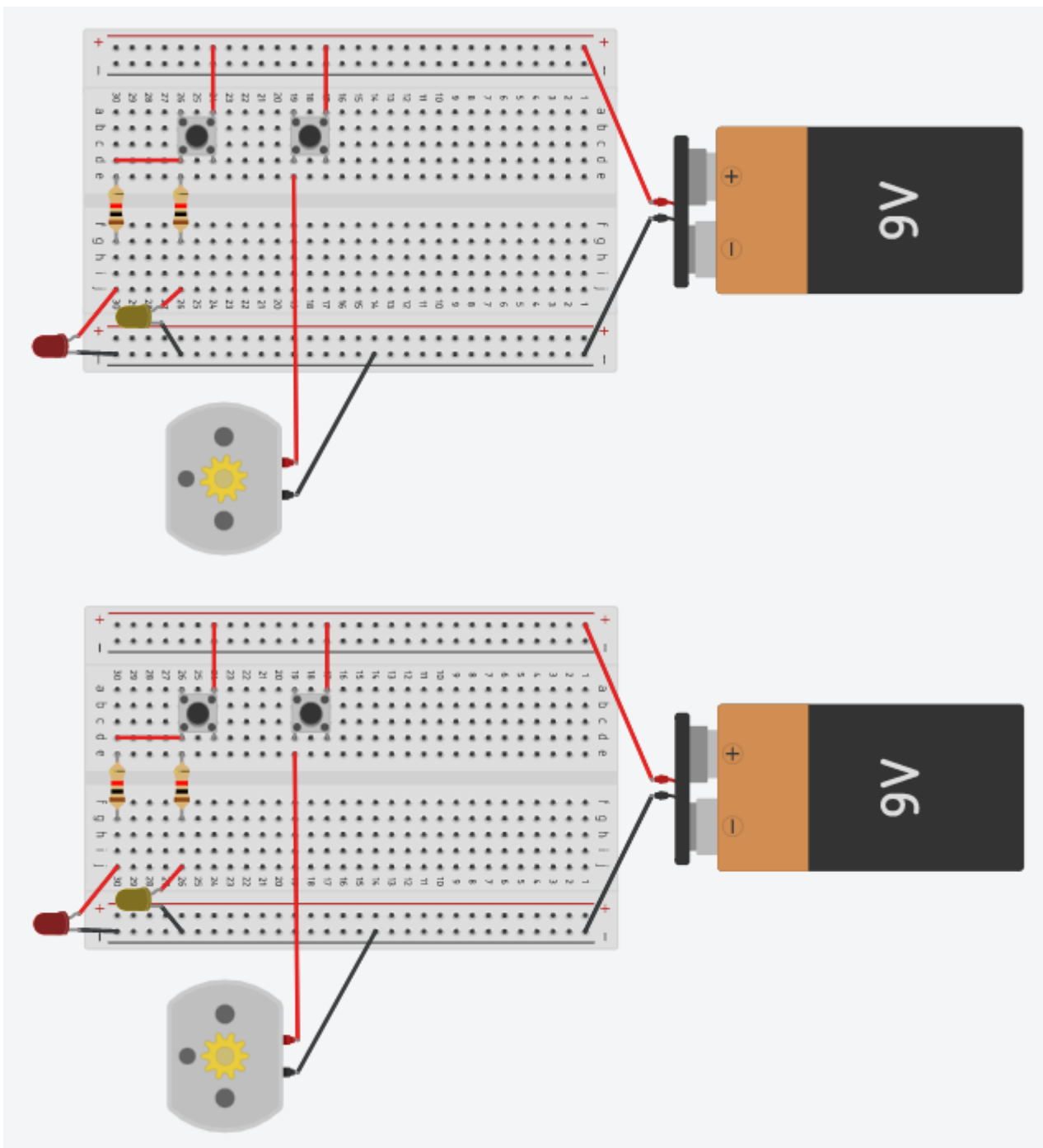
**Примечание:** ученики 3-4 класса выполняют как задачу для 1-2 класса, так и для 3-4 класса. Во второй части схема копируется и к ней добавляется Arduino и делается управление светодиодами и мотором с помощью программы, а не кнопок

### 7. Копирование схемы

Чтобы была возможность проверить как выполнение первой части задания, так и второй (которая сейчас начинается), Вам необходимо скопировать схему либо нарисовать вторую схему почти полностью заново (возможно, на планшете или телефоне придётся сделать так).

Инструкция для компьютера: Чтобы скопировать схему, нужно полностью выделить ее. Для этого используется сочетание клавиш Выделить всё Ctrl+A (английская A), затем Вставить Ctrl+C. У Вас окажется в “руке” копия схемы, которую можно поставить левой кнопкой мыши на свободное место:

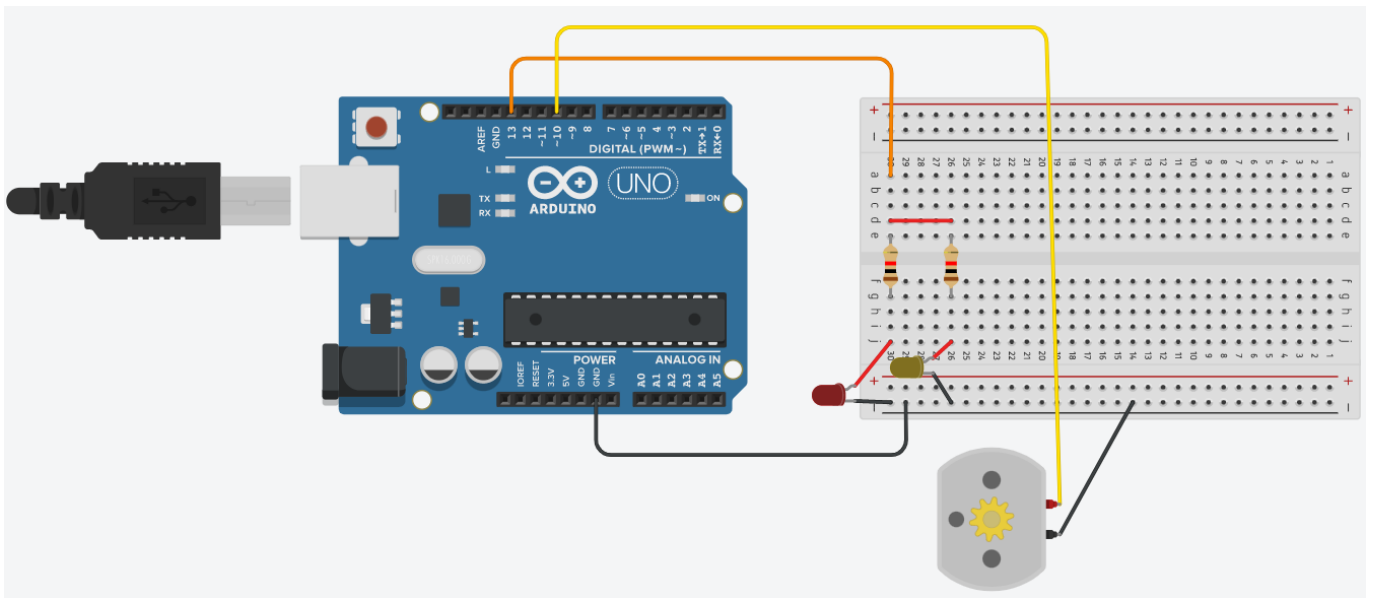




## 8. Добавление контроллера в схему

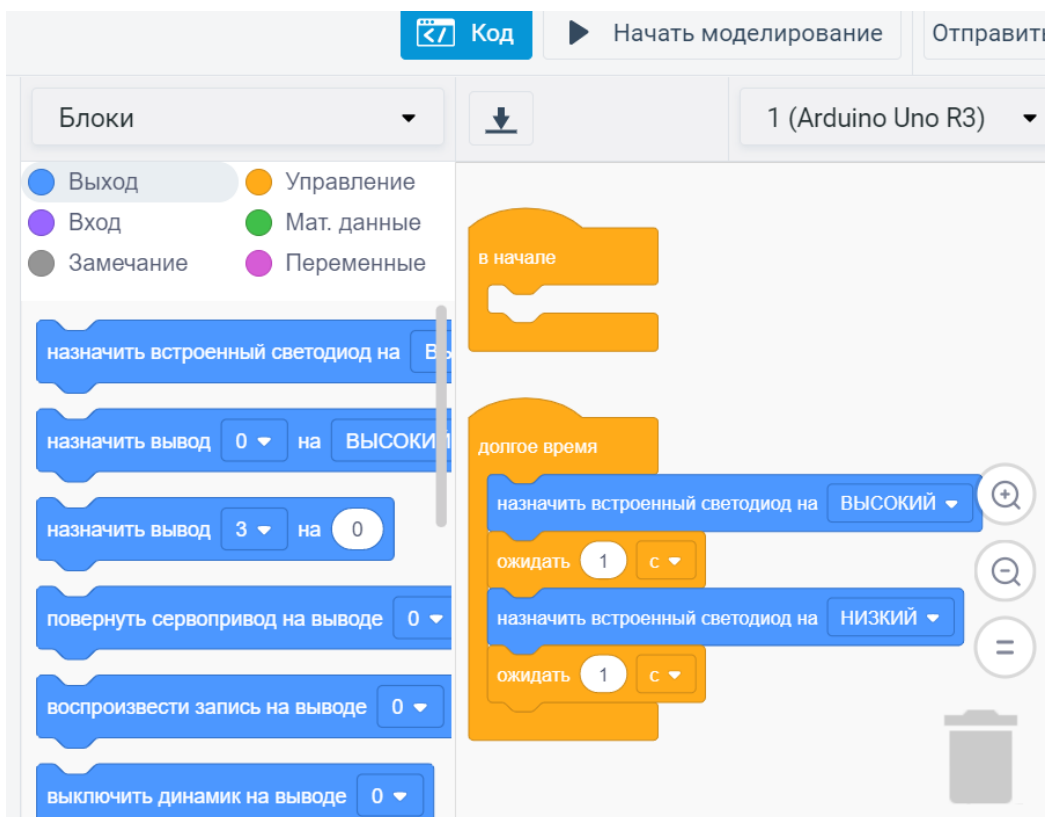
**Примечание:** дальше приводится только одна схема, но вторую схему (с батарейкой) удалять не нужно, чтобы преподаватель мог проверить выполнение пунктов 1...6.

Уберите из одной из схем батарейку и кнопки и добавьте контроллер Arduino Uno. Подключите светодиоды к пину 13 Arduino оранжевым проводом, мотор - к пину 10 Arduino желтым проводом, а черную шину макетной платы (нижнюю) - к контакту GND Arduino:



## 9. Проверка включения/выключения светодиодов

Кликните на кнопку Код вверху справа. Программировать будем в режиме “Блоки”, то есть графическое программирование в Scratch. Не меняя код, нажмите Начать моделирование и убедитесь, что два светодиода на макетной плате включаются на 1 секунды и выключаются на 1 секунду. Если это не так - проверьте схему и исправьте.



## 10. Программирование включения/выключения светодиодов

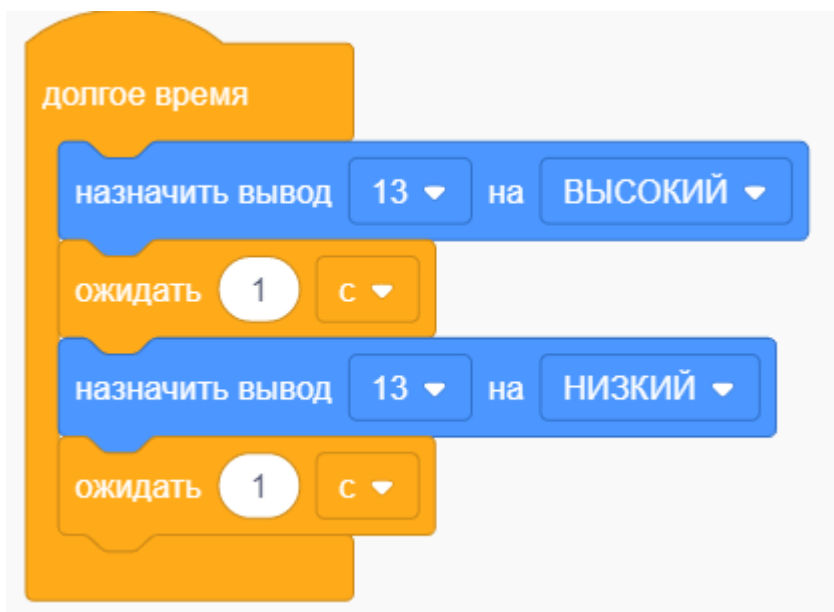
Программа по умолчанию в предыдущем пункте предназначена для проверки работы светодиода L, встроенного в плату Arduino. Этот светодиод подключен к

контакту 13 Arduino, поэтому вместе с ним по программе включаются и все устройства, подключенные к пину 13. Исправим программу, чтобы сделать более понятным то, что Arduino управляет именно пином 13. Для этого используйте команду Назначить вывод... на .... В местах, обозначенных многоточием ..., этот блок может быть изменен, путем клика на этих местах и выбора вместо 0 - 13 и во втором блоке вместо ВЫСОКИЙ - НИЗКИЙ. В начале приведен алгоритм работы

Начать цикл

1. Включить 13
2. Ждать 1 секунду
3. Выключить 13
4. Ждать 1 секунду

Закончить цикл



## 11. Добавление блоков управления мотором

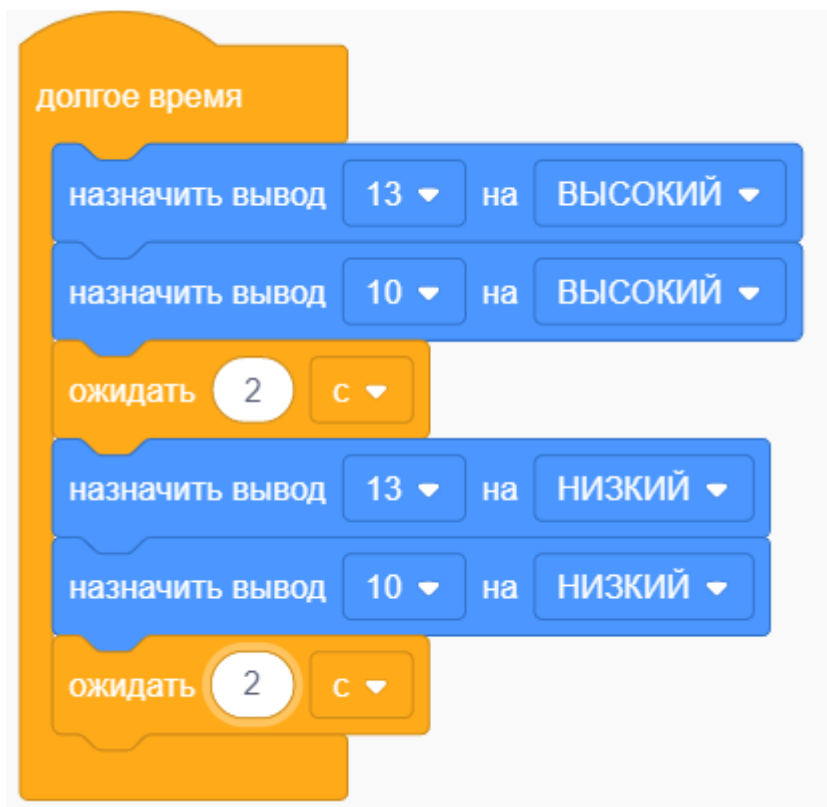
**Примечание:** на самом деле моторы нельзя подключать напрямую к пинам Arduino (нужна специальная схема управления), в данной схеме это использовано для простоты.

Добавим включение двигателя одновременно со светодиодами. Для вращения мотора на него нужно подать напряжение (Высокий уровень), а для остановки - выключить напряжение (Низкий уровень). Для большей наглядности увеличим периоды включения/выключения до 2 секунд:

Начать цикл

1. Включить 13
2. Включить 10
3. Ждать 2 секунды
4. Выключить 13
5. Выключить 10
6. Ждать 2 секунды

Закончить цикл



## 12. Самостоятельное программирование включения по очереди

**Примечание:** результат данной задачи и является итоговым для проверки второй половины задания для 3-4 классов (пунктов 7...12). Напоминание, что первая половина задания (пункты 1...6) тоже должна быть на схеме на отдельной макетной плате

Самостоятельно внесите изменения в программу таким образом, чтобы светодиоды и мотор включались/выключались по очереди, то есть сначала были включены светодиоды и выключен мотор, потом – выключены светодиоды и включен мотор. Алгоритм для данной задачи:

Начать цикл

1. Включить 13
2. Выключить 10

3. Ждать 2 секунды
4. Выключить 13
5. Включить 10
6. Ждать 2 секунды

Закончить цикл



@KVANTI12