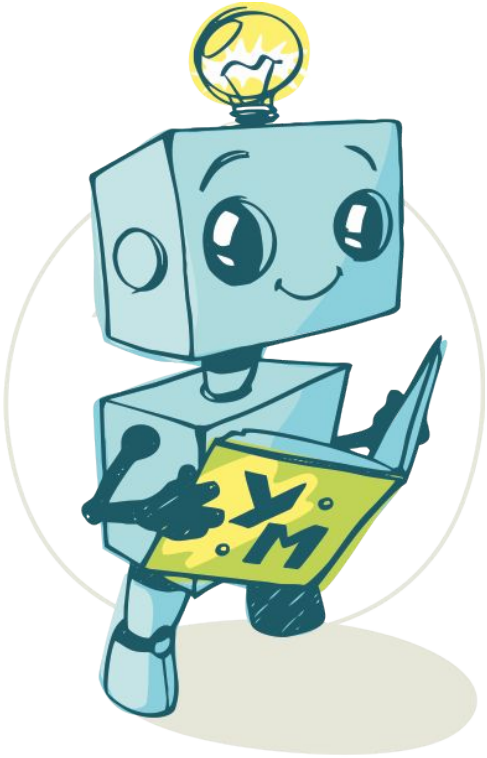
Arduino



УМНАЯ МЕХАНИКА

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА

Правила

1. Соблюдаем тишину, когда преподаватель говорит!

2. Непонятно – спроси!

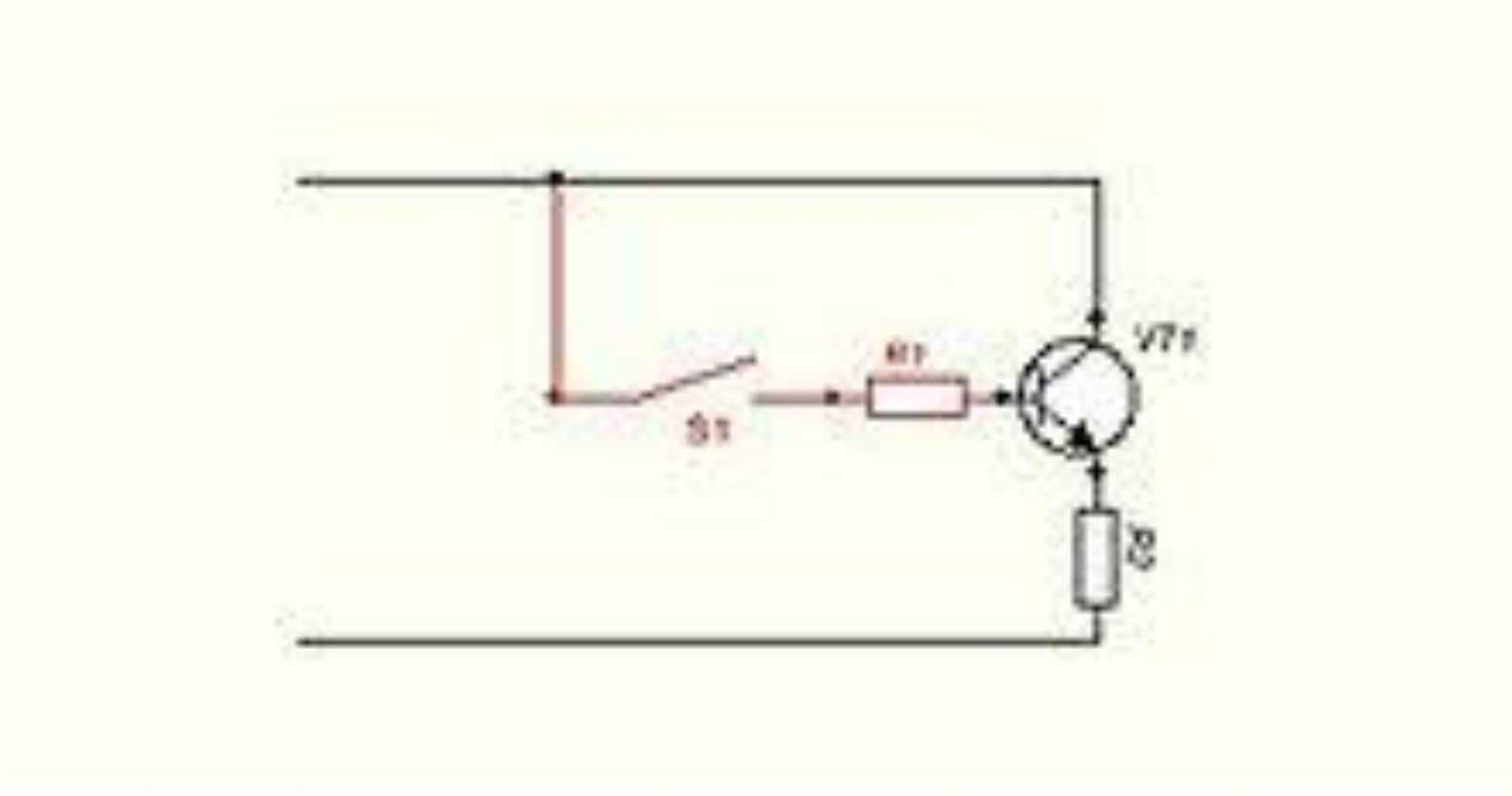
3. Наборы не смешивать, все складывать на место!

История

Выключатель

- **Выключатель** — электрический аппарат для замыкания и размыкания электрической цепи, включения и отключения оборудования.

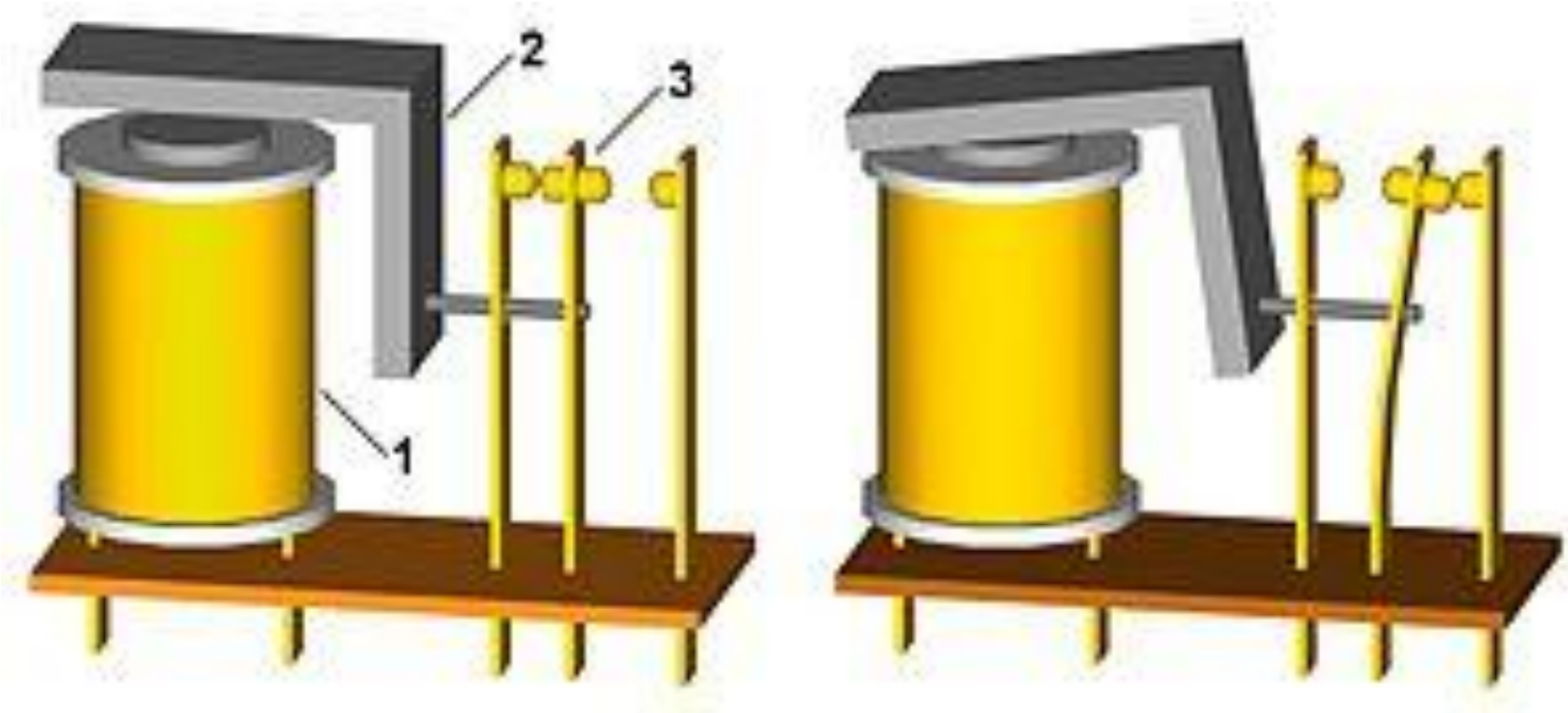
Выключатель



Выключатель

Выключатель

Выключатель

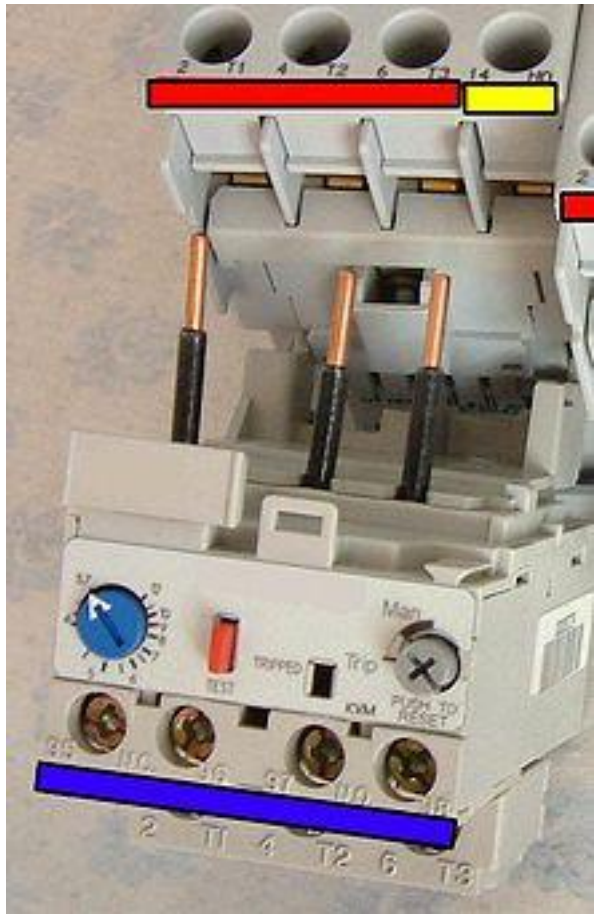


Выключатель

Выключатель

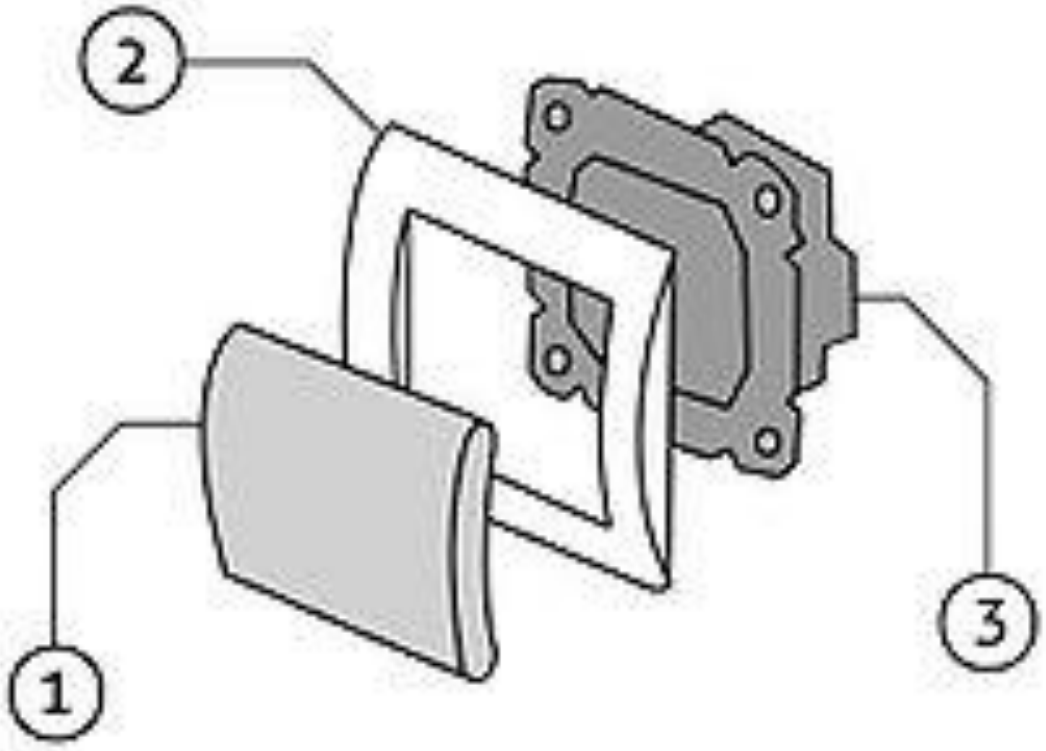
Выключатель

Выключатель



Выключатель

Выключатель

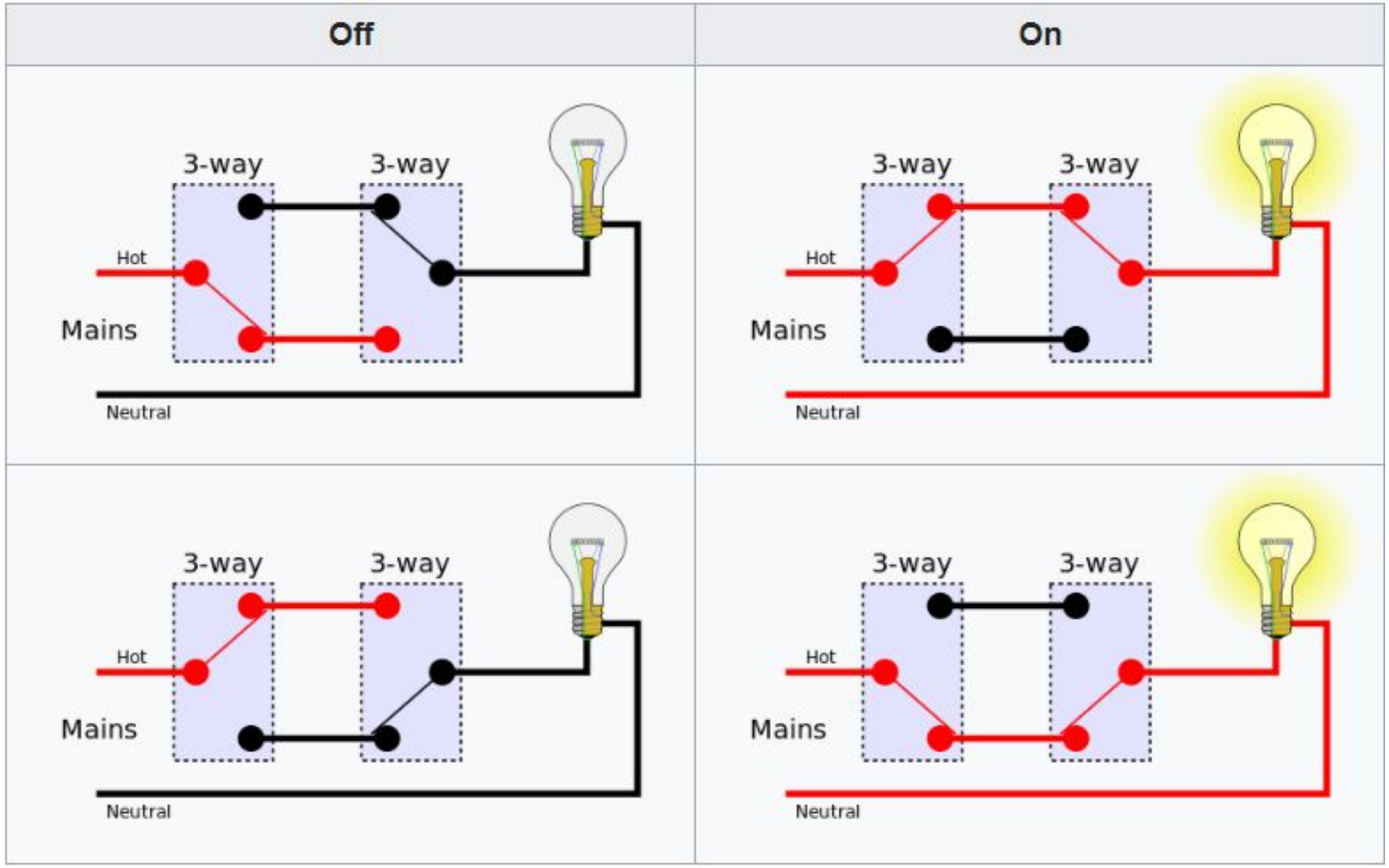


Выключатель

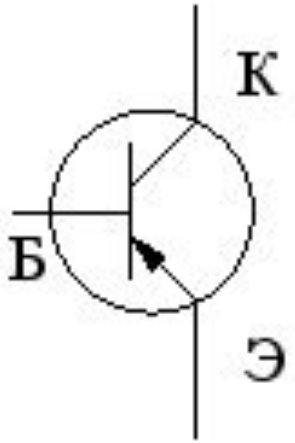
Выключатель

Выключатель

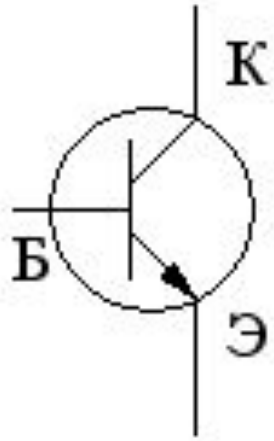
Выключатель



Выключатель



pnp



npn

Выключатель

Физика

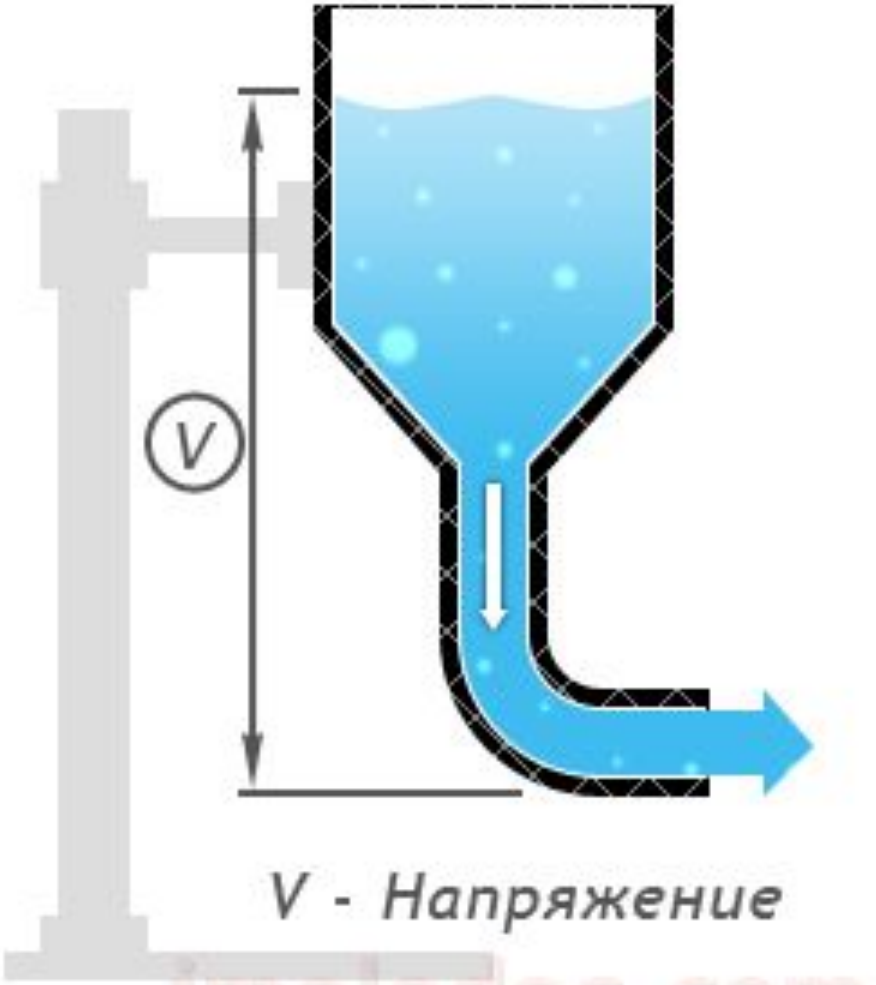
Физика. Электрический заряд.

Определение: Электрический заряд — это физическая величина, характеризующая свойство тел или частиц входить в электромагнитные взаимодействия и определяющая значения сил и энергий при этих взаимодействиях.

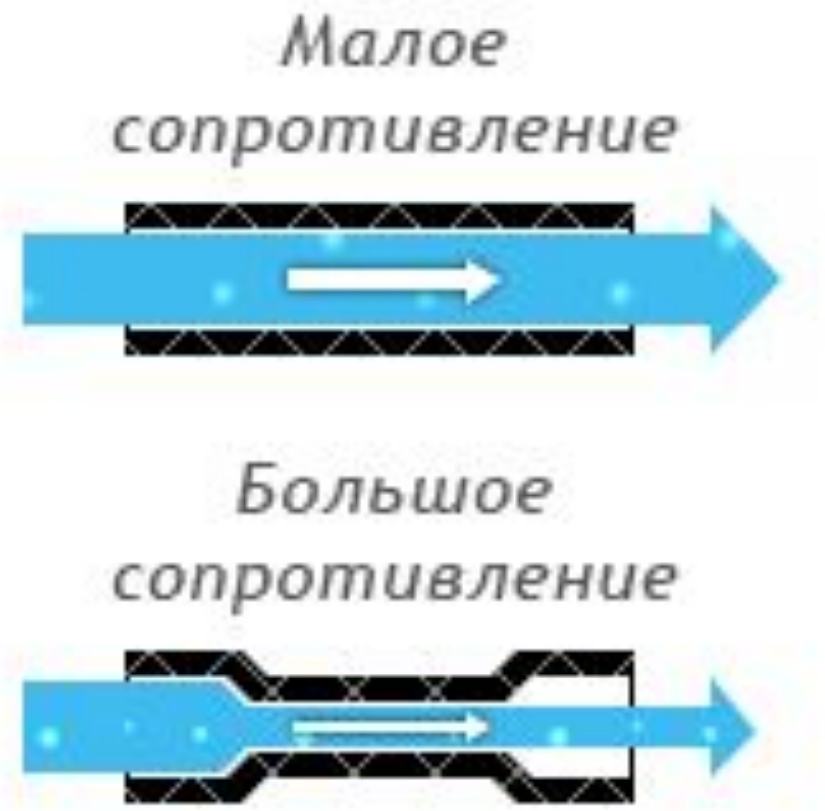
В Международной системе единиц единицей измерения электрического заряда является кулон (Кл):

$$[q] = 1 \text{ Кл}$$

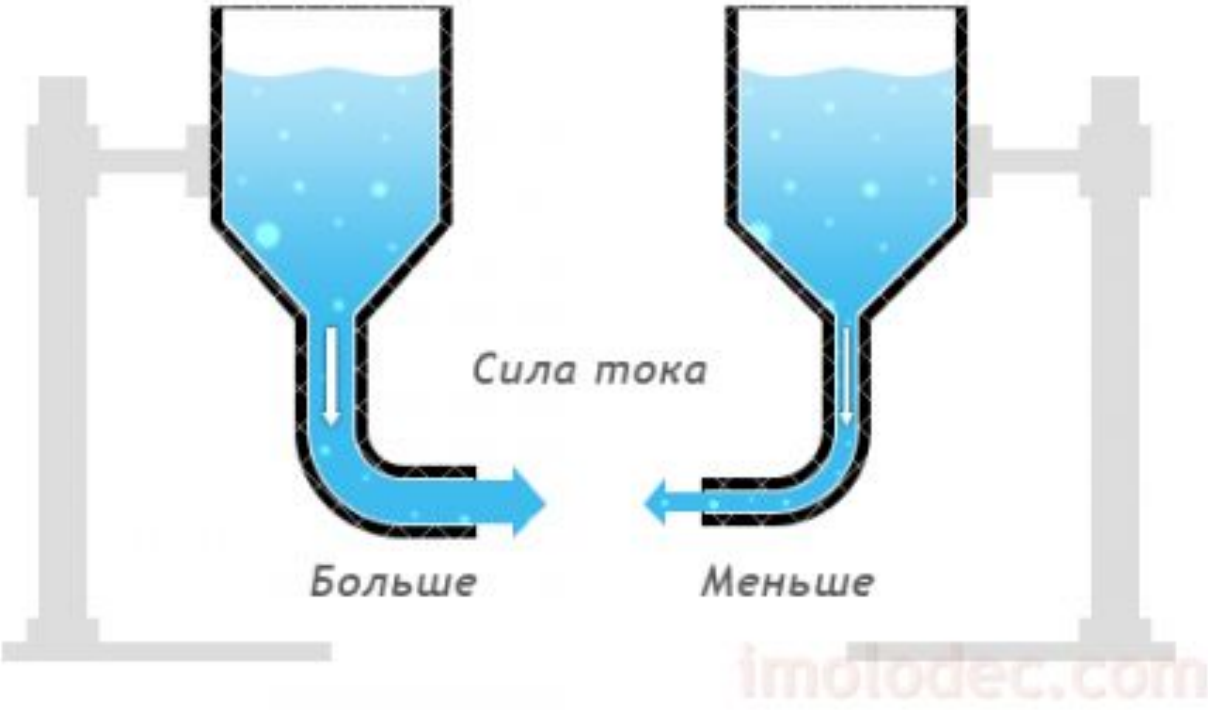
Физика. Напряжение. Измеряется в Вольтах.

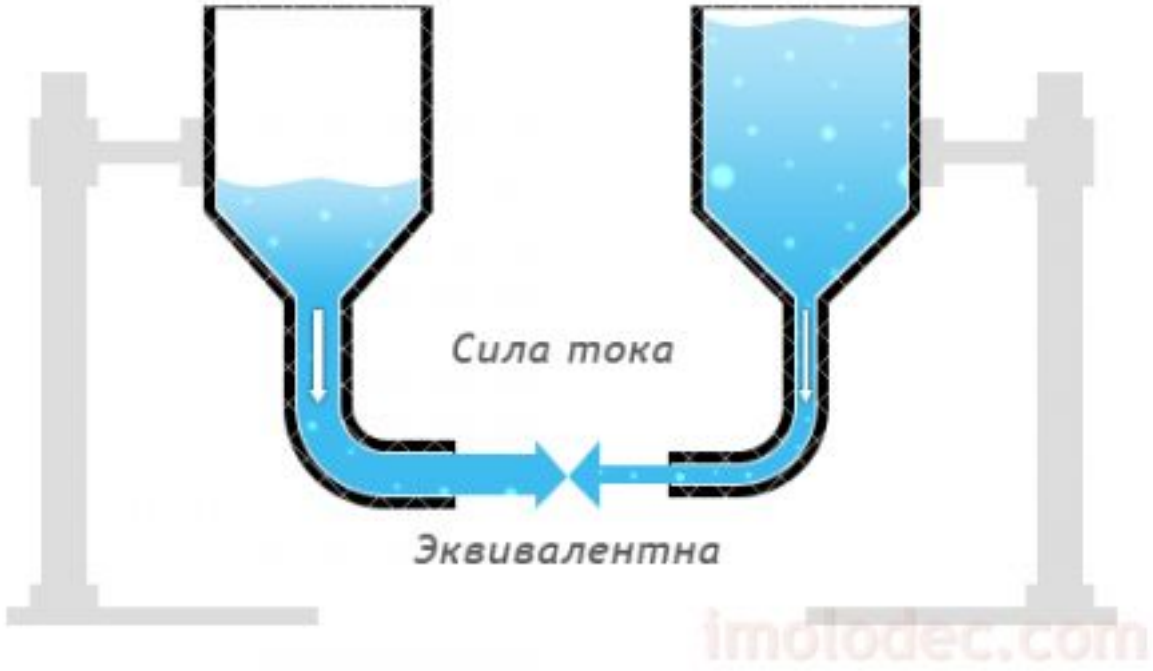


Физика. Сопротивление. Измеряется в Омах.

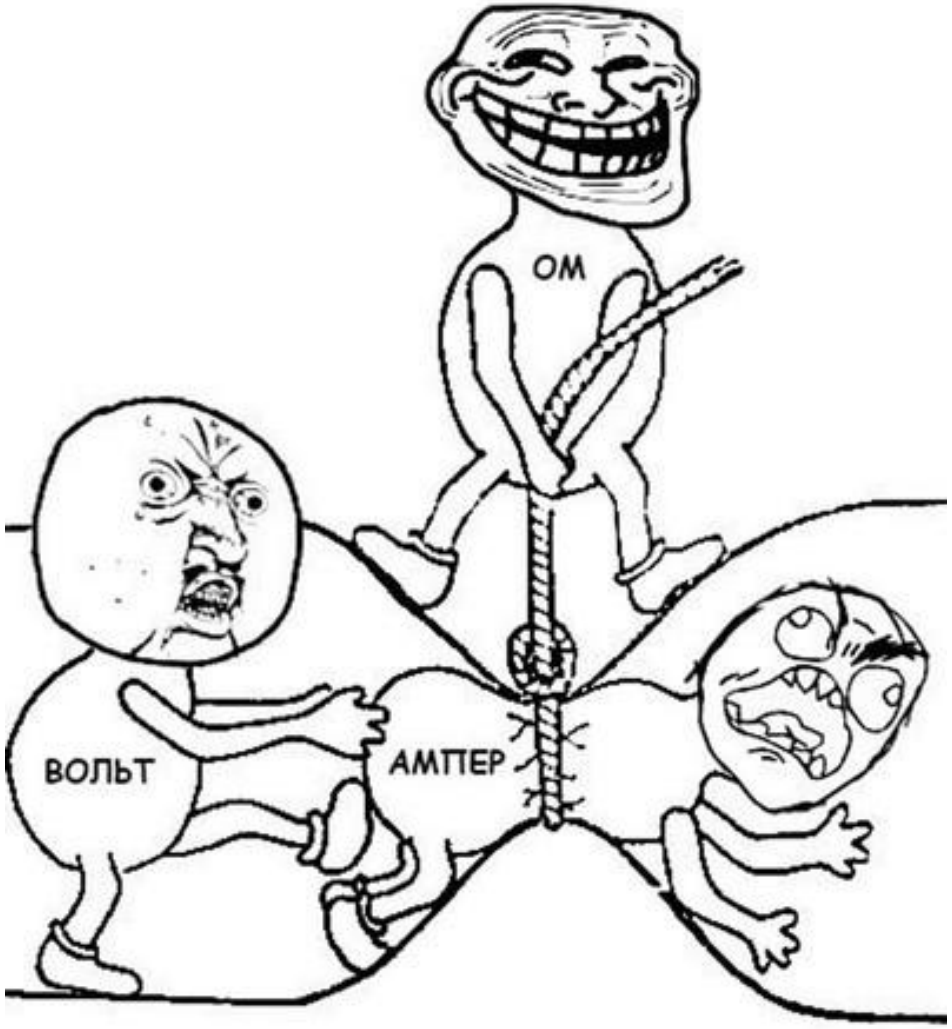


Физика. Сила тока. Измеряется в Амперах.



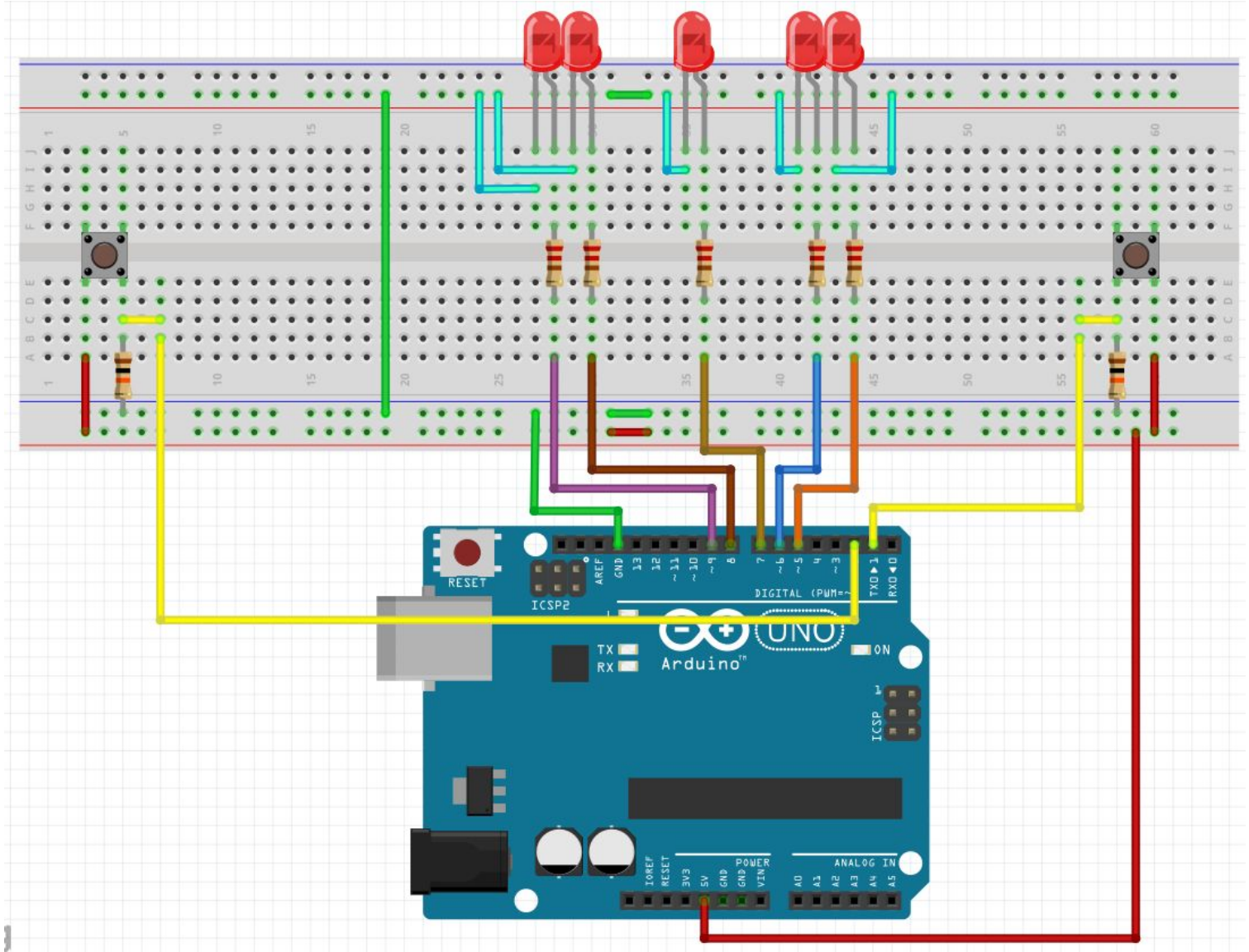


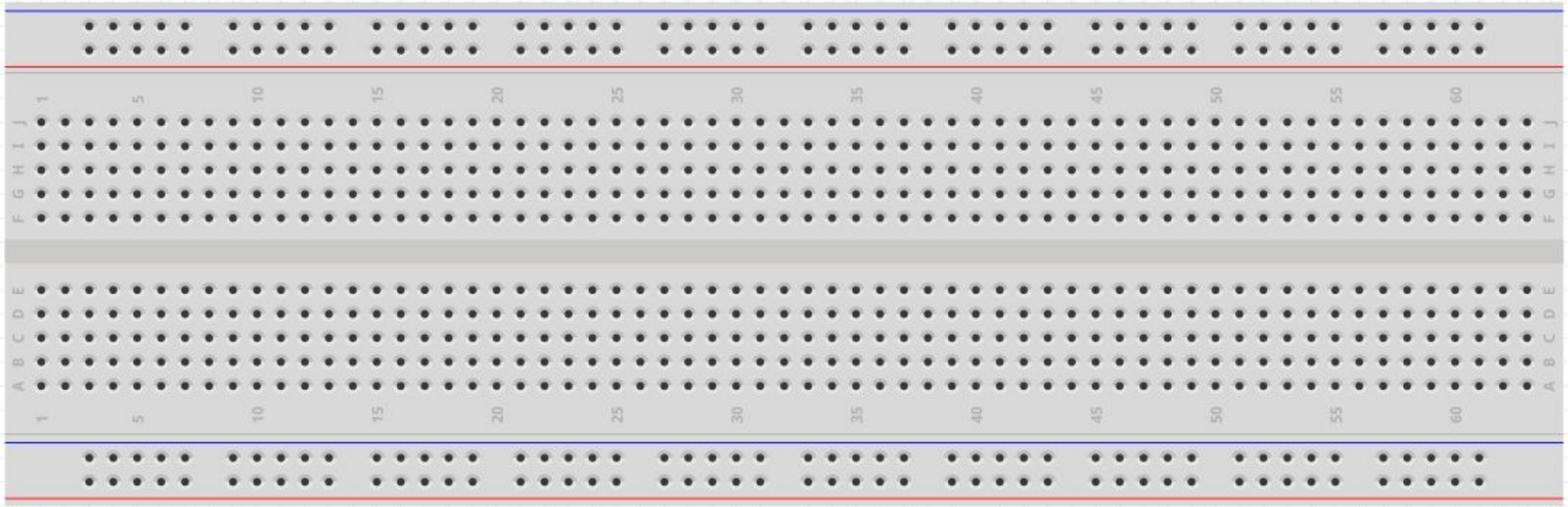
Физика. Если коротко, то…

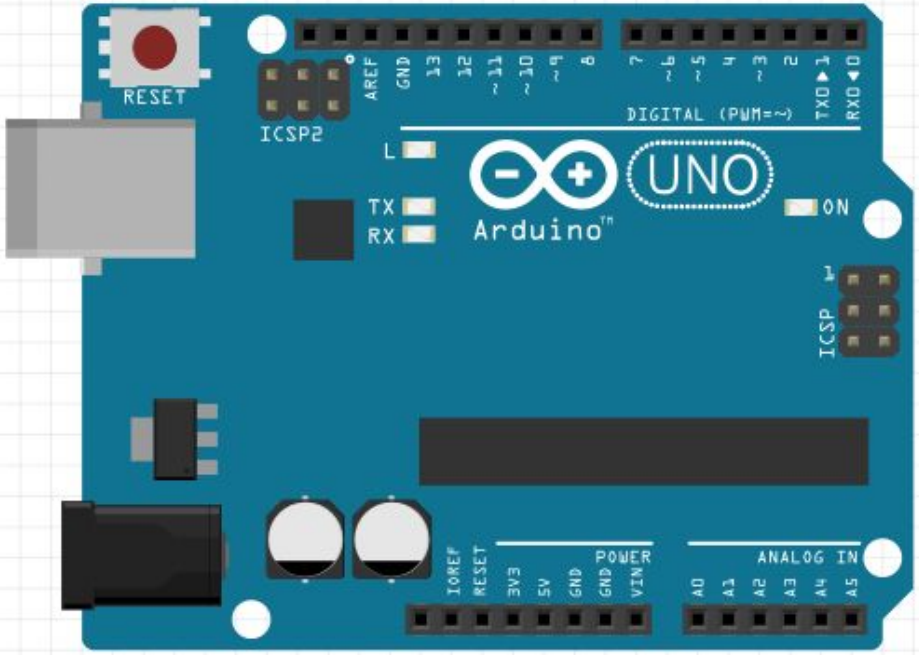


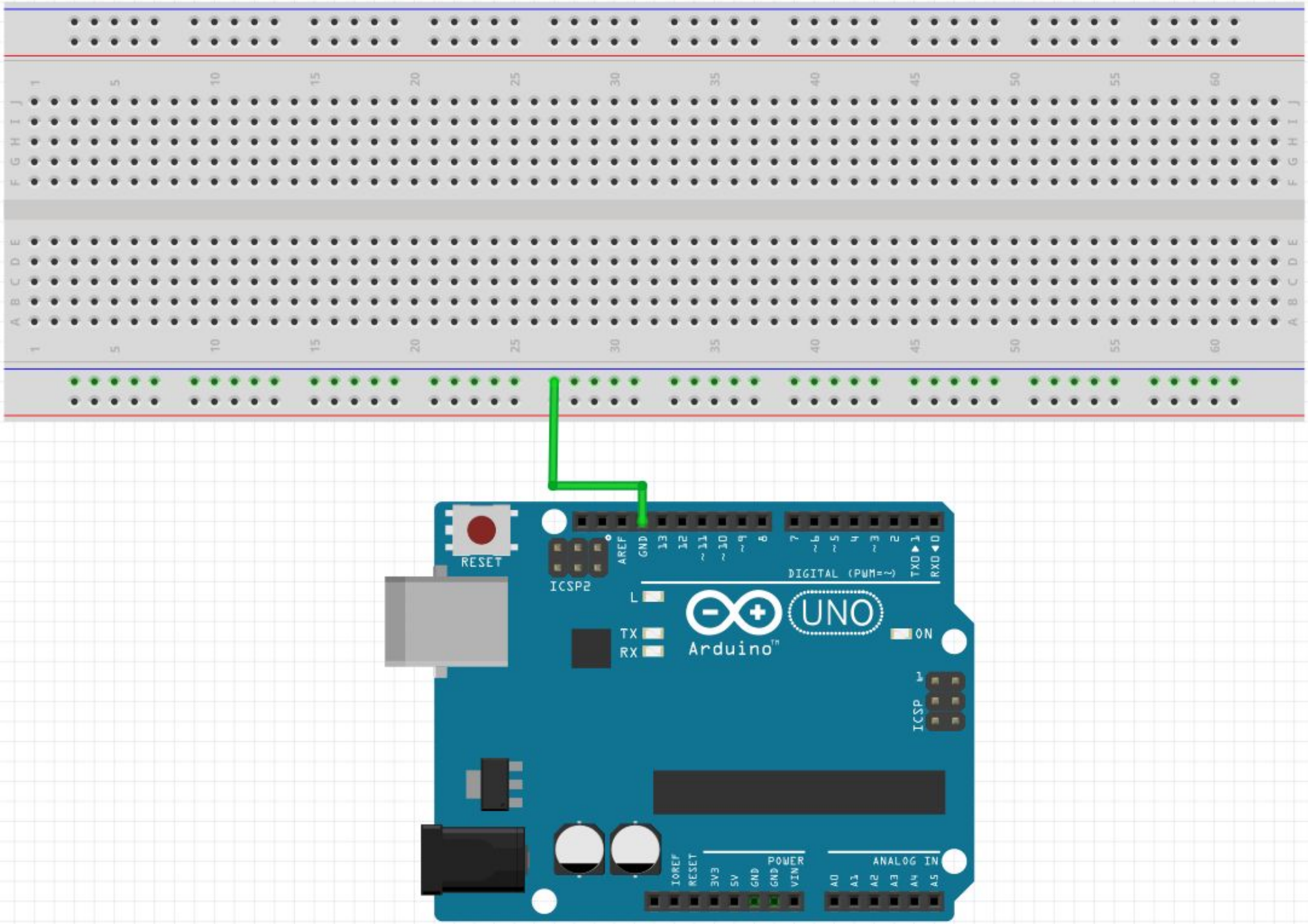
Сборка модели

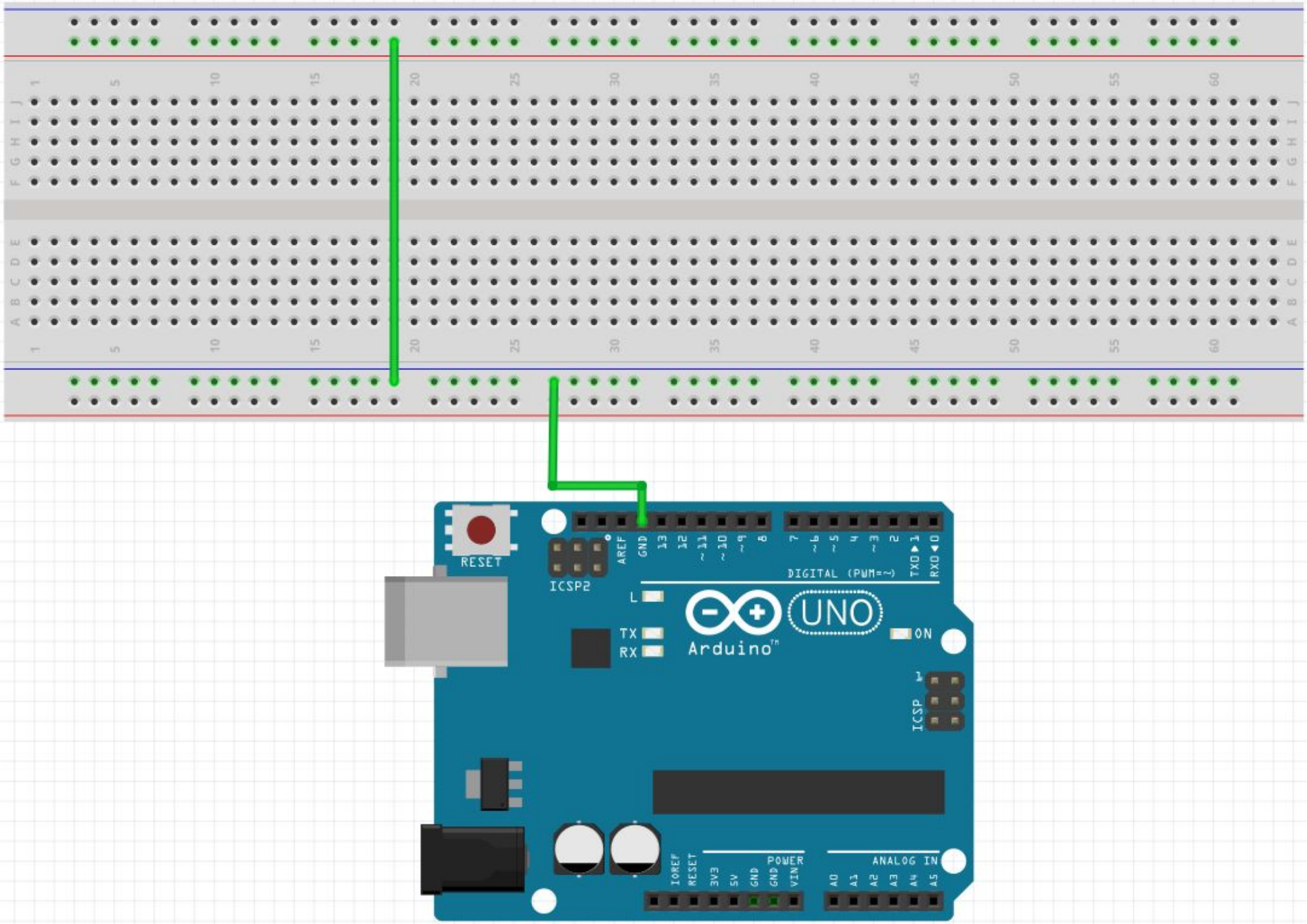
Перетягивание каната

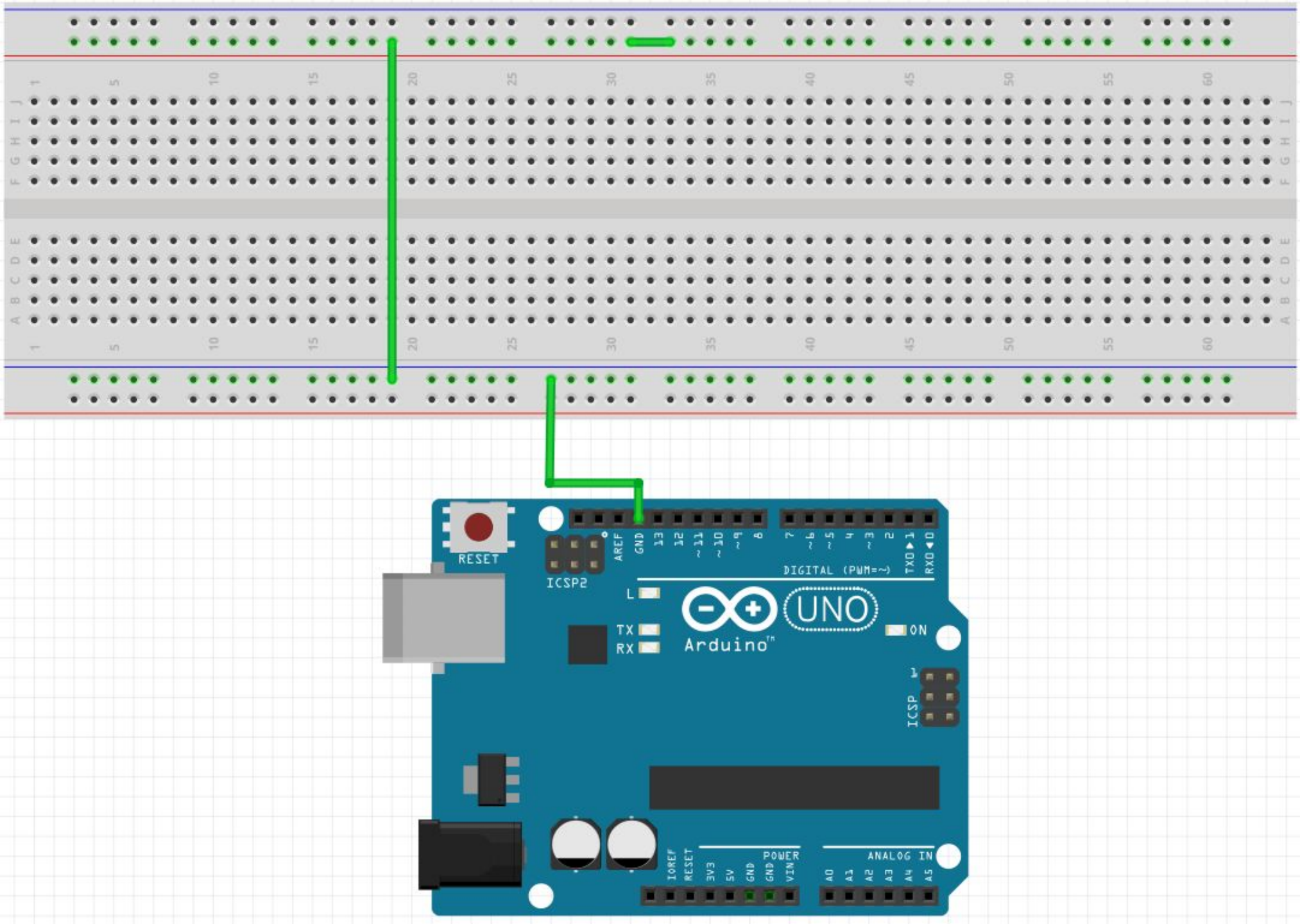


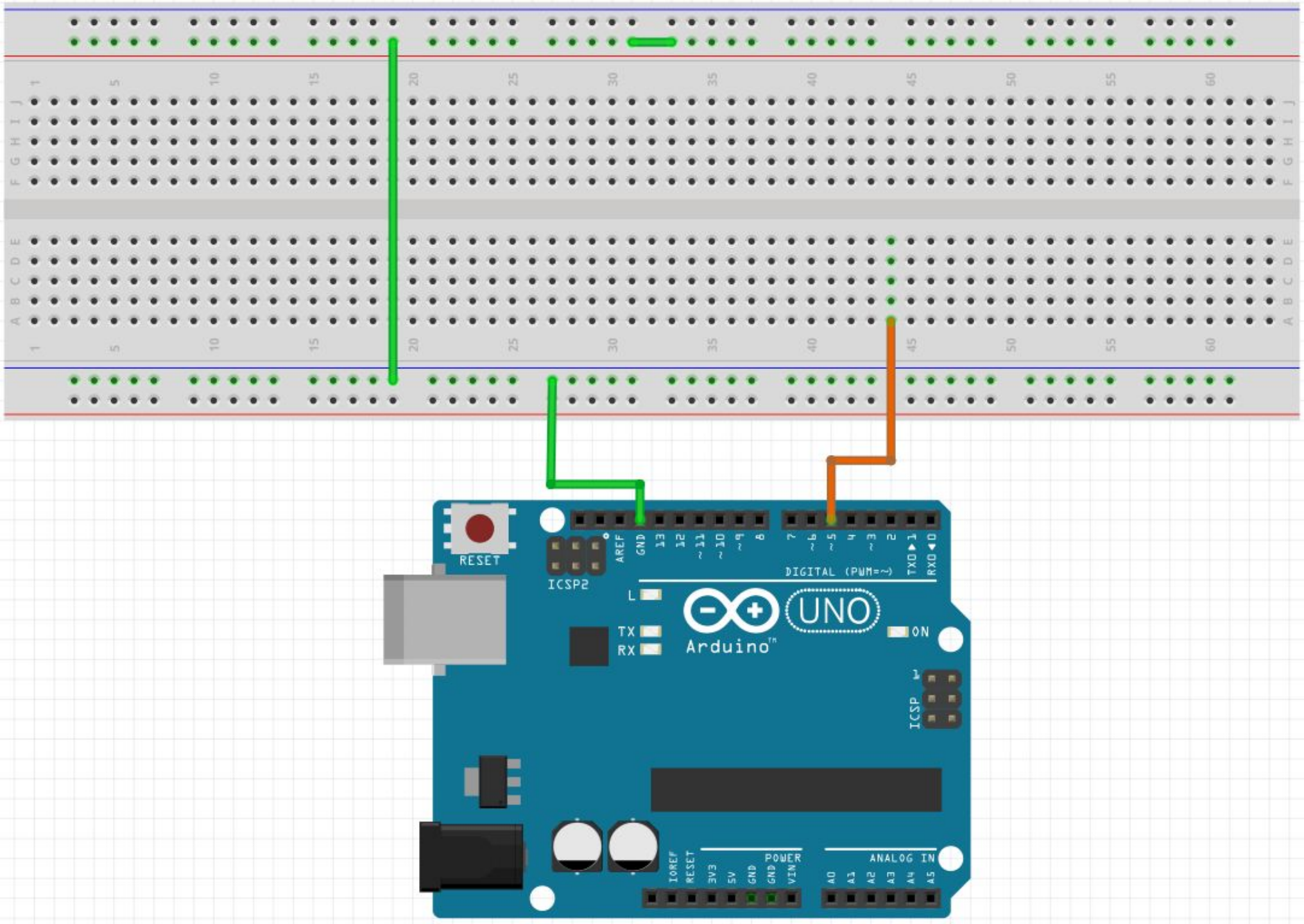


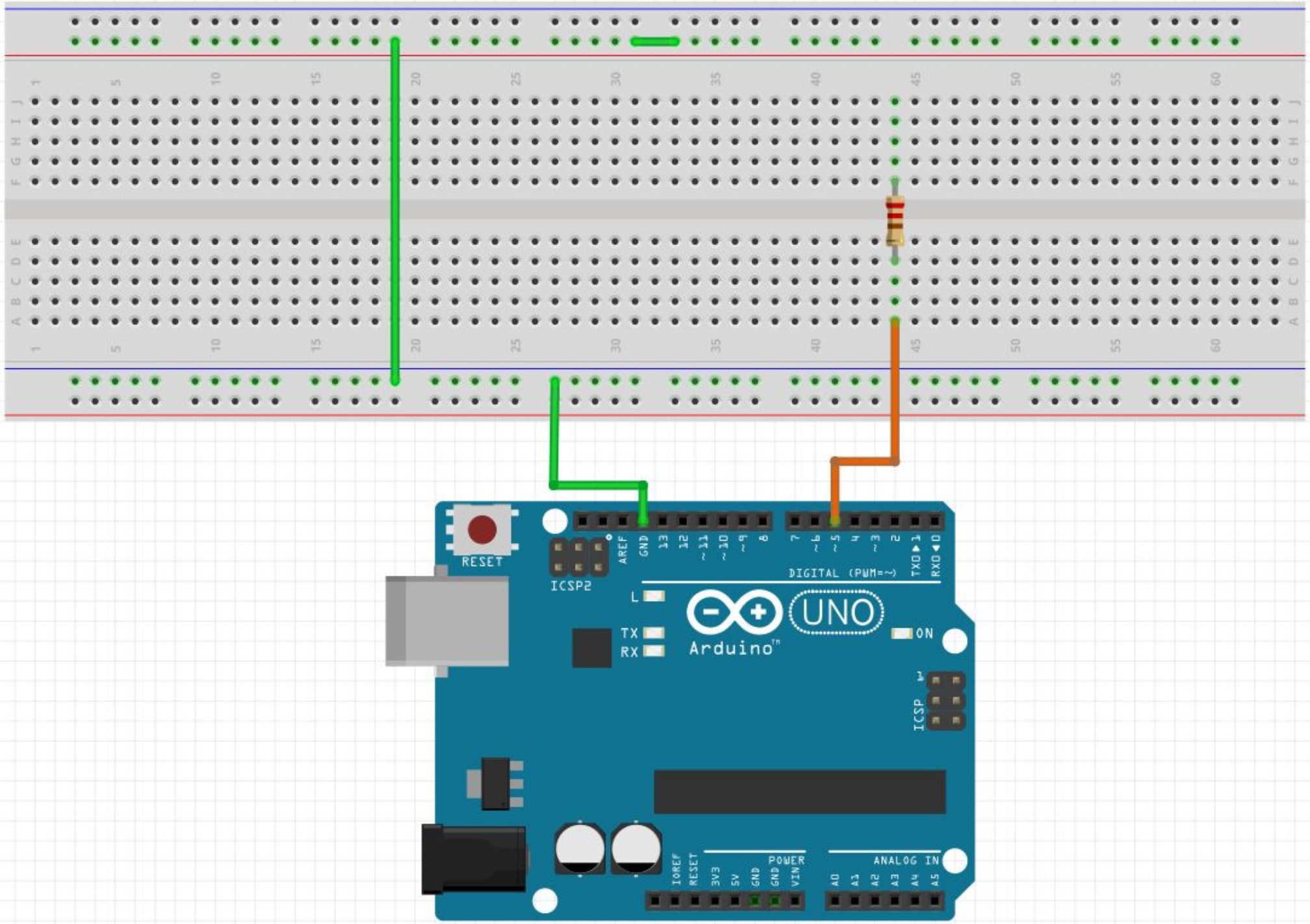

RESET
ICSP2
AREF
GND
13
12
~11
~10
~9
8
7
~6
~5
4
~3
2
TX→1
RX←0
DIGITAL (PWM=~)
L
TX
RX
UNO
Arduino
ON
ICSP
IOREF
RESET
3V3
5V
GND
GND
VIN
POWER
A0
A1
A2
A3
A4
A5
ANALOG IN

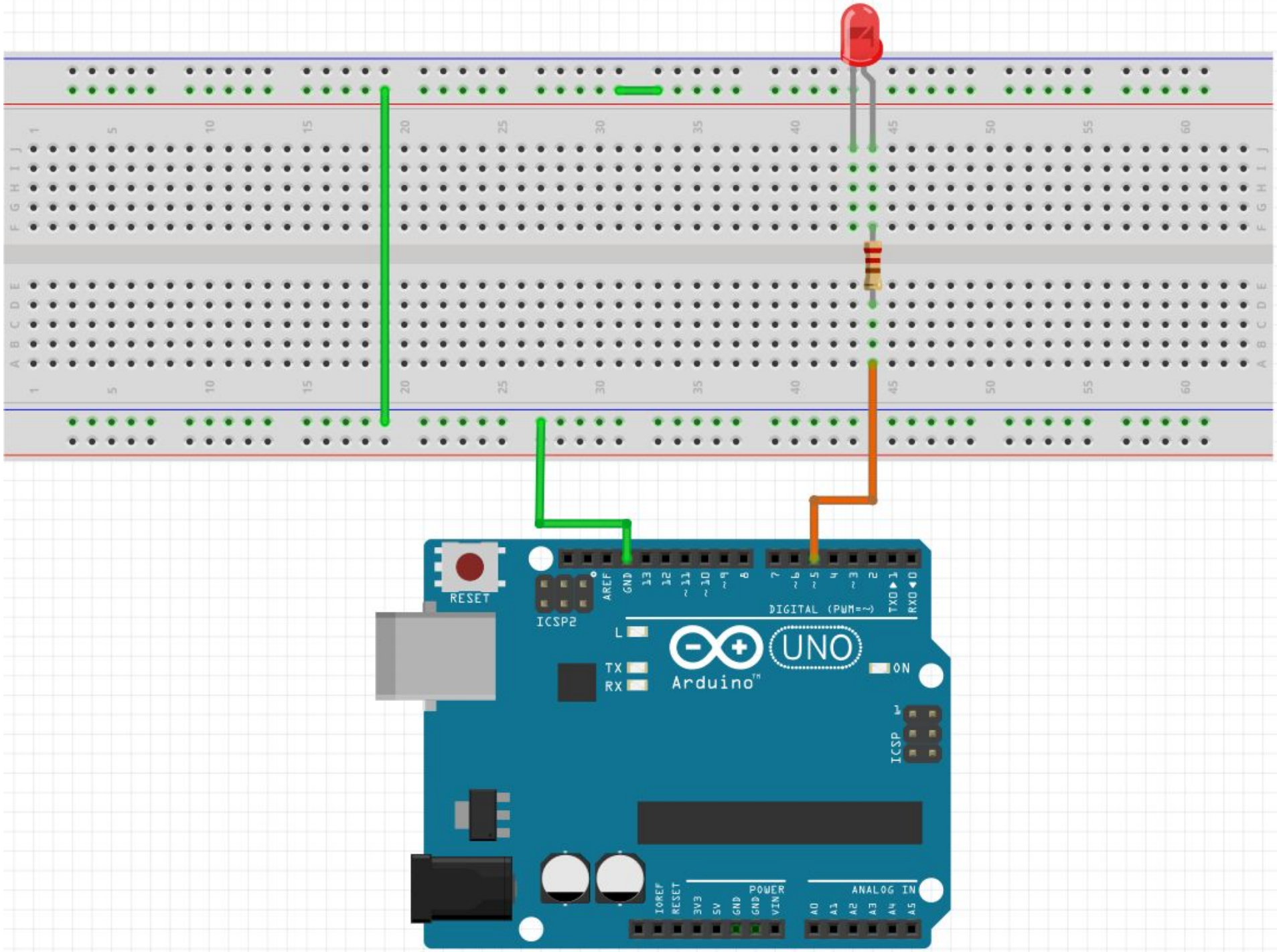

RESET
ICSP2
AREF
GND
13
12
~11
~10
~9
8
7
~6
~5
4
~3
2
TX→1
RX←0
DIGITAL (PWM=~)
L
TX
RX
UNO
Arduino
ON
ICSP
IOREF
RESET
3V3
5V
GND
GND
VIN
POWER
ANALOG IN
A0
A1
A2
A3
A4
A5

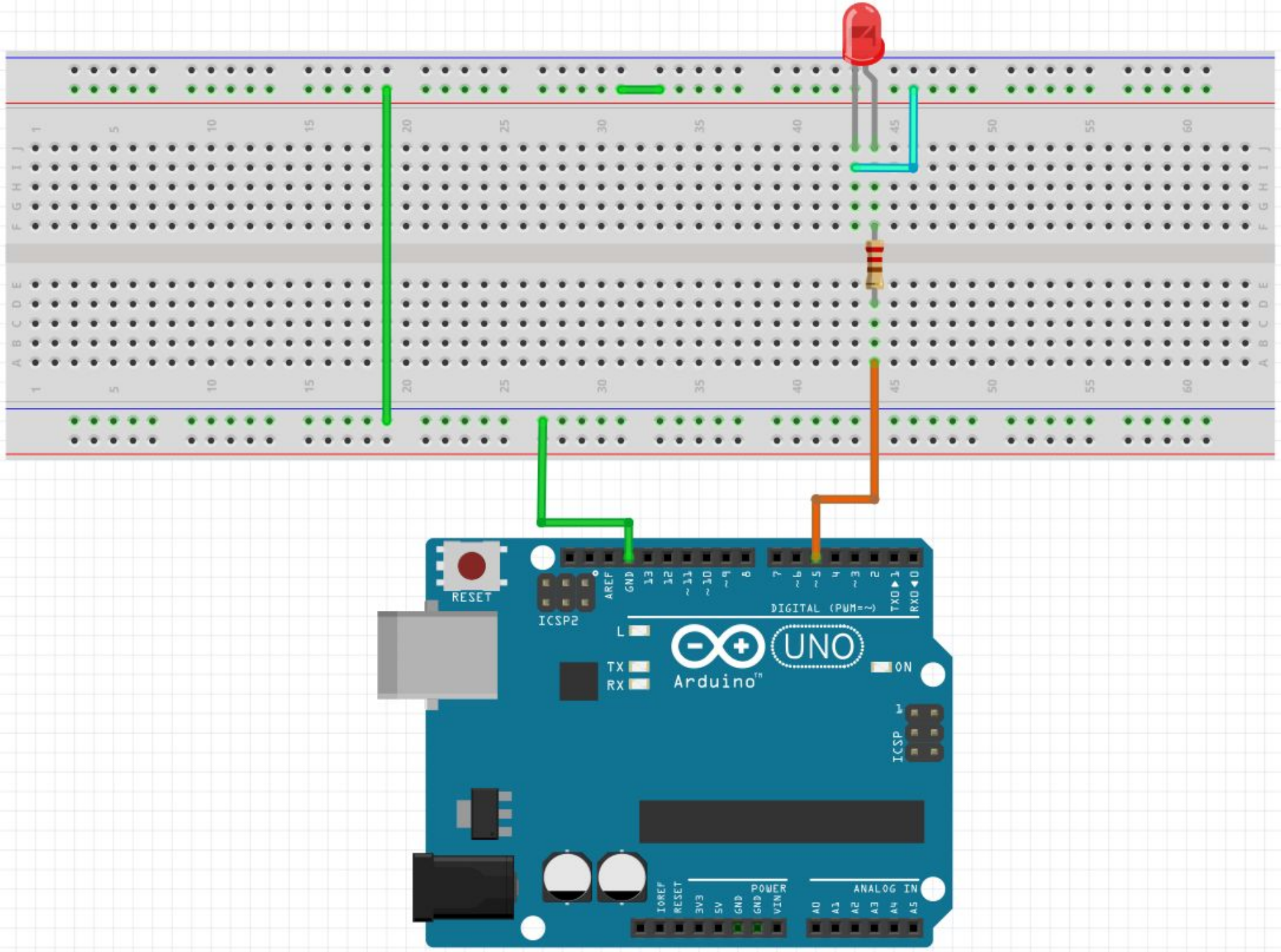

RESET
ICSP2
AREF
GND
13
12
~11
~10
~9
8
7
~6
~5
4
~3
2
TX0▶1
RX0◀0
DIGITAL (PWM=~)
L
TX
RX
UNO
Arduino
ON
ICSP
IOREF
RESET
3V3
5V
GND
GND
VIN
POWER
A0
A1
A2
A3
A4
A5
ANALOG IN

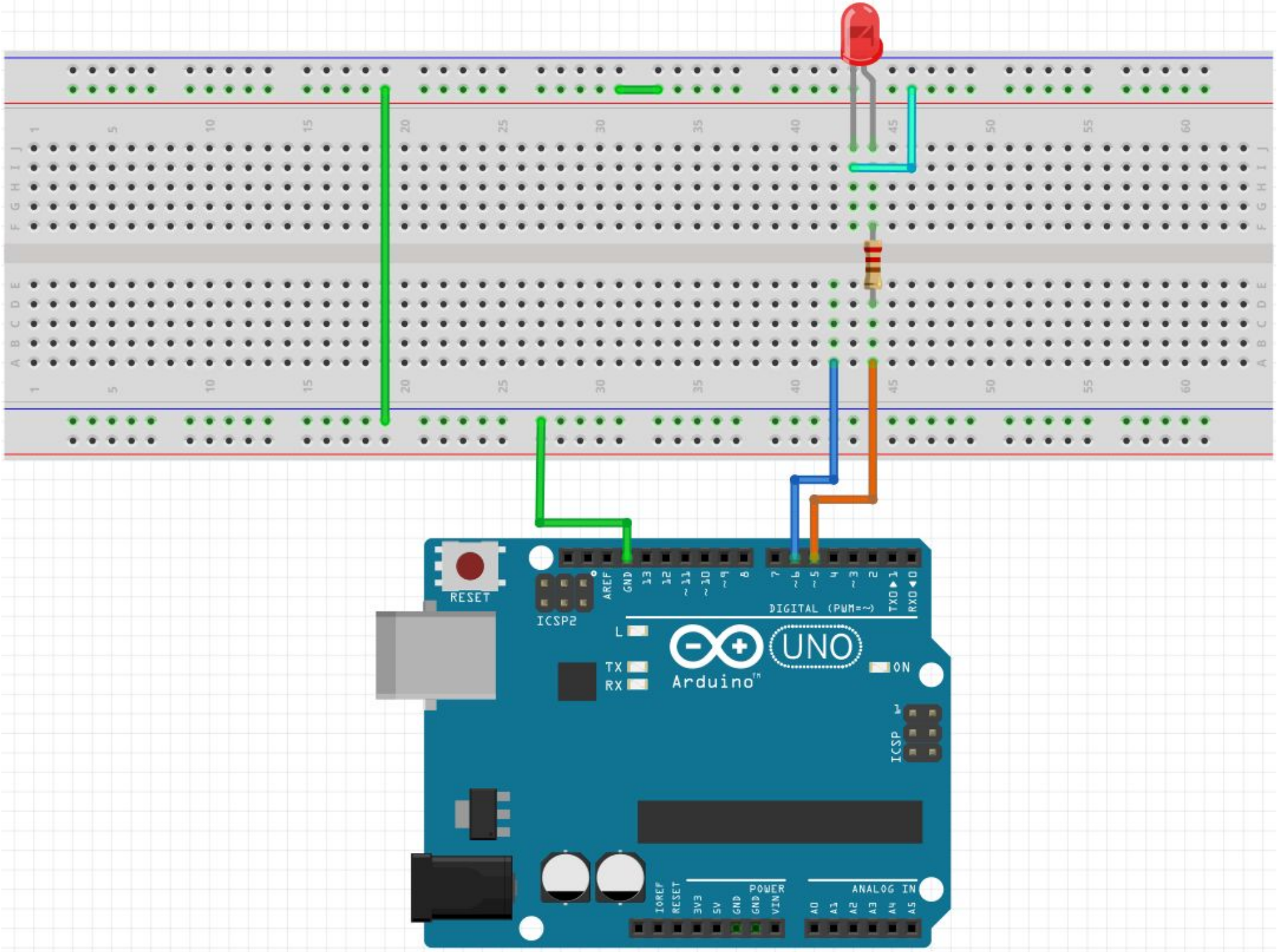

RESET
ICSP2
AREF
GND
13
12
~11
~10
~9
8
7
~6
~5
4
~3
2
TX0▶1
RX0◀0
DIGITAL (PWM=~)
L
TX
RX
UNO
Arduino
ON
ICSP
IOREF
RESET
3V3
5V
GND
GND
VIN
POWER
A0
A1
A2
A3
A4
A5
ANALOG IN

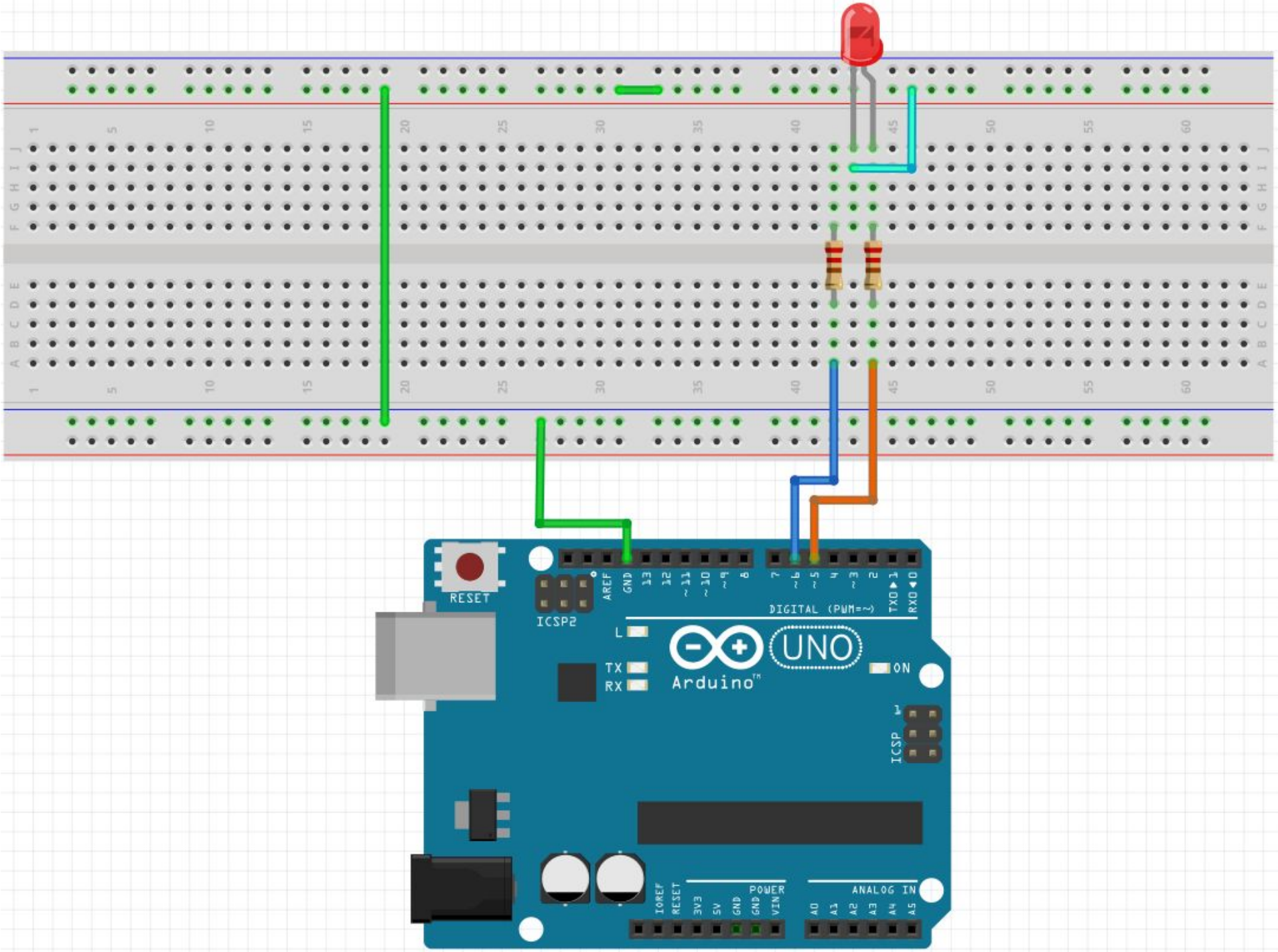

RESET
ICSP2
AREF
GND
13
12
~11
~10
~9
8
7
~6
~5
4
~3
2
TX→1
RX←0
DIGITAL (PWM=~)
L
TX
RX
UNO
Arduino
ON
ICSP
IOREF
RESET
3V3
5V
GND
GND
VIN
POWER
ANALOG IN
A0
A1
A2
A3
A4
A5

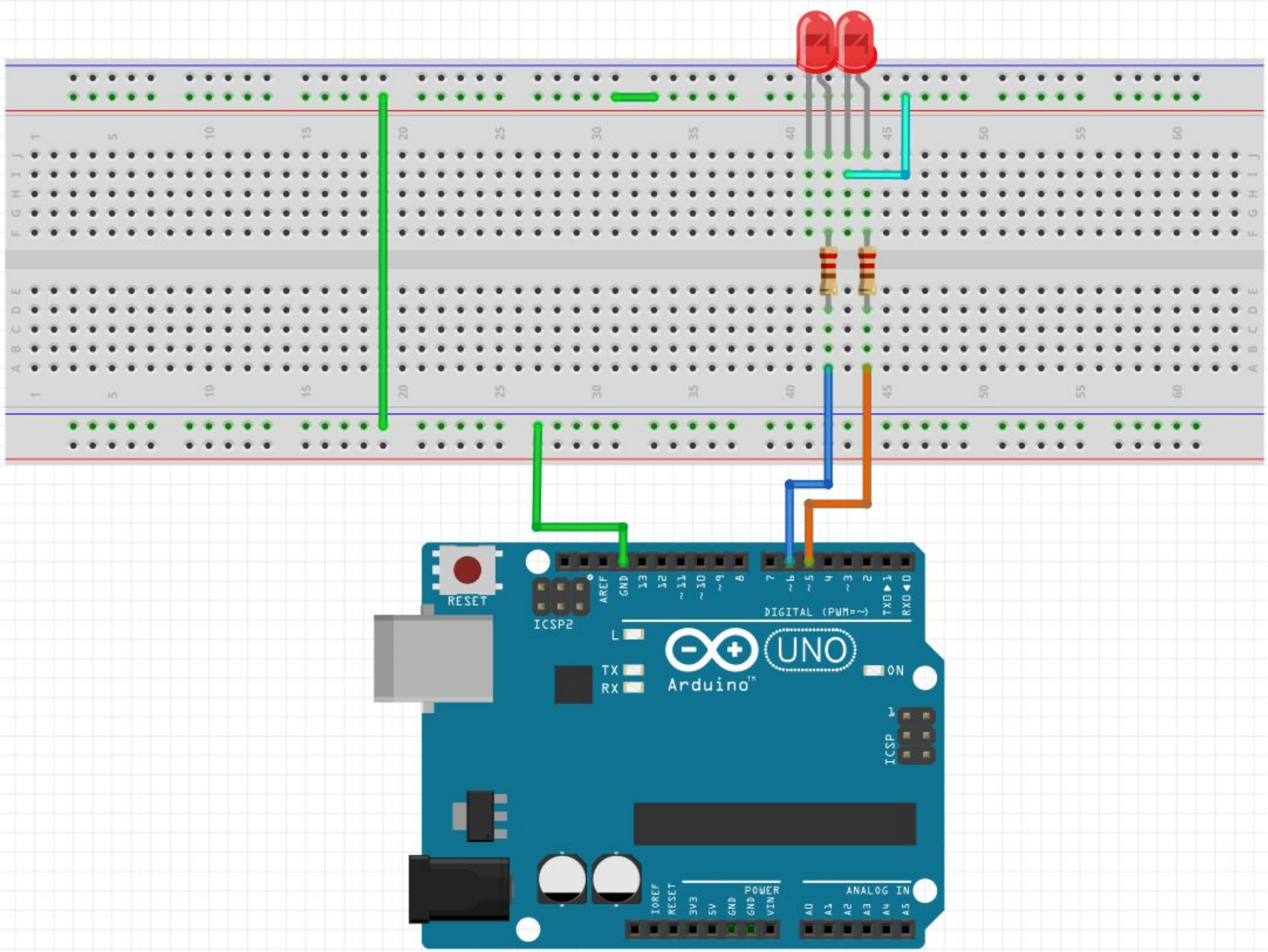

RESET
ICSP2
AREF
GND
13
12
~11
~10
~9
8
7
~6
~5
4
~3
2
TX→1
RX←0
DIGITAL (PWM=~)
L
TX
RX
UNO
Arduino
ON
ICSP
IOREF
RESET
3V3
5V
GND
GND
VIN
POWER
ANALOG IN
A0
A1
A2
A3
A4
A5

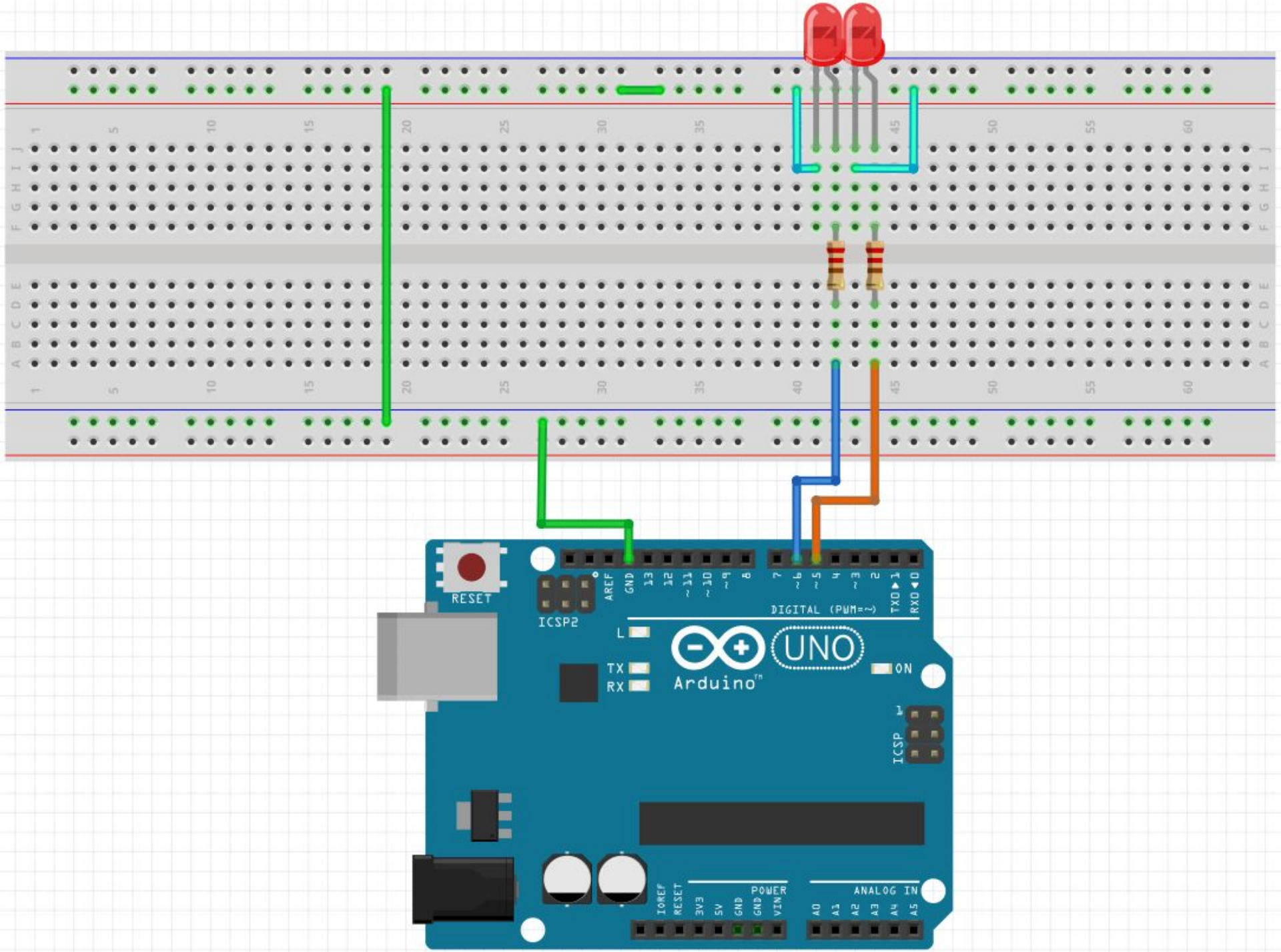

RESET
ICSP2
AREF
GND
13
12
~11
~10
~9
8
7
~6
~5
4
~3
2
TX→1
RX←0
DIGITAL (PWM=~)
L
TX
RX
UNO
Arduino
ON
ICSP
IOREF
RESET
3V3
5V
GND
GND
VIN
POWER
ANALOG IN
A0
A1
A2
A3
A4
A5

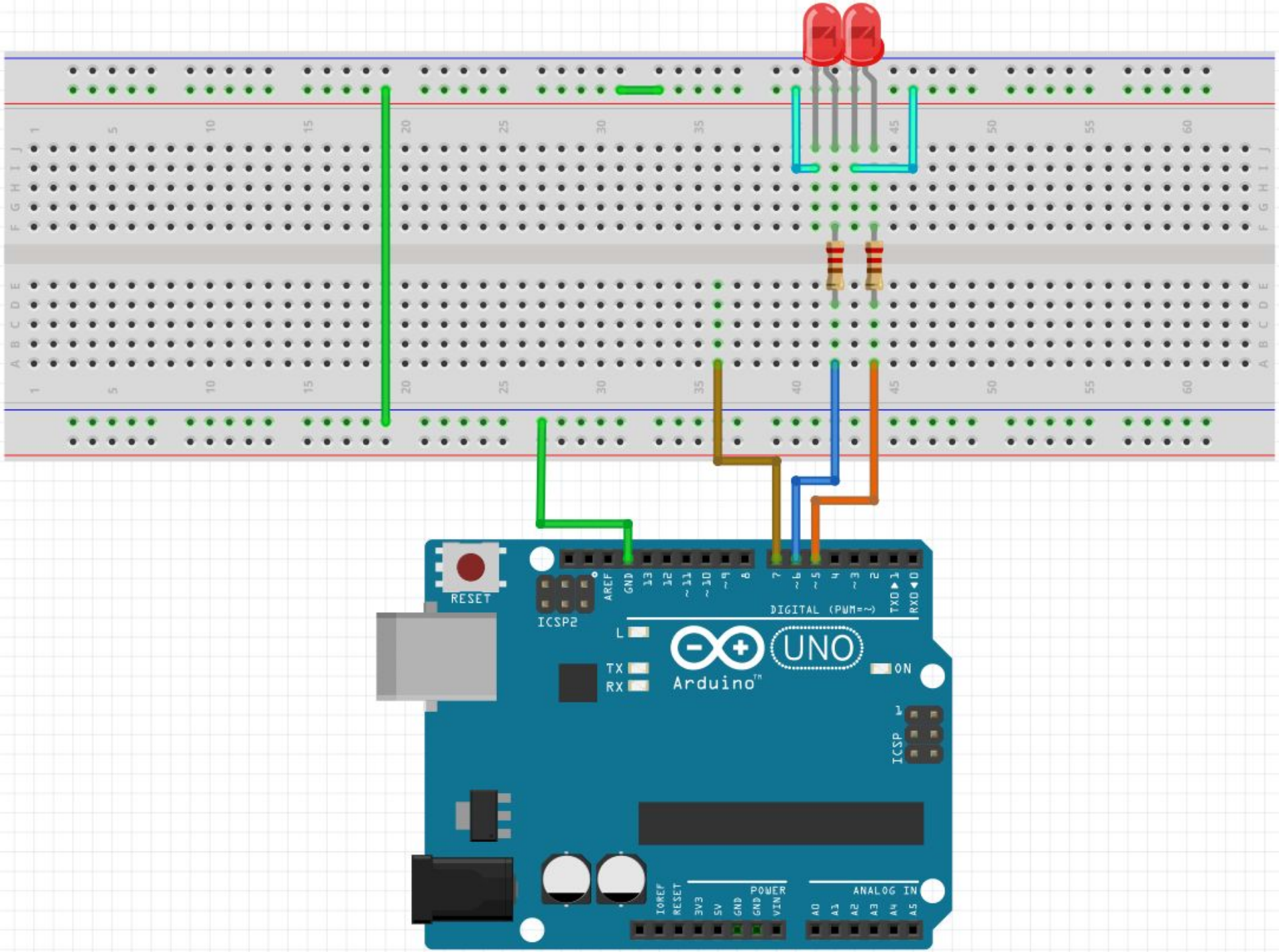

RESET
ICSP2
AREF
GND
13
12
~11
~10
~9
8
7
~6
~5
4
~3
2
TX→1
RX←0
DIGITAL (PWM=~)
L
TX
RX
UNO
Arduino
ON
ICSP
IOREF
RESET
3V3
5V
GND
GND
VIN
POWER
A0
A1
A2
A3
A4
A5
ANALOG IN

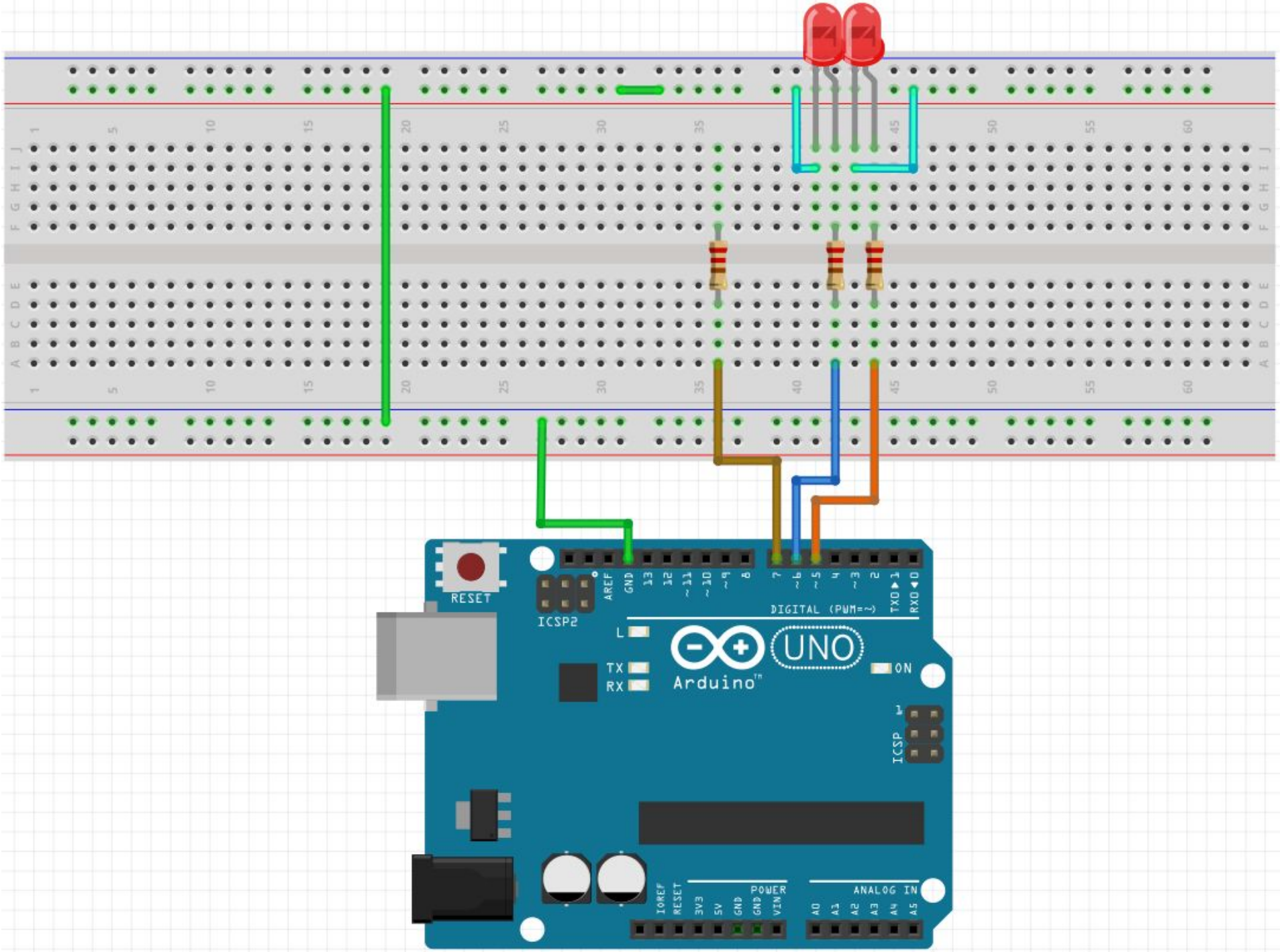

RESET
ICSP2
AREF
GND
13
12
~11
~10
~9
8
7
~6
~5
4
~3
2
TX→1
RX←0
DIGITAL (PWM=~)
L
TX
RX
UNO
Arduino
ON
ICSP
POWER
ANALOG IN
IOREF
RESET
3V3
5V
GND
GND
VIN
A0
A1
A2
A3
A4
A5

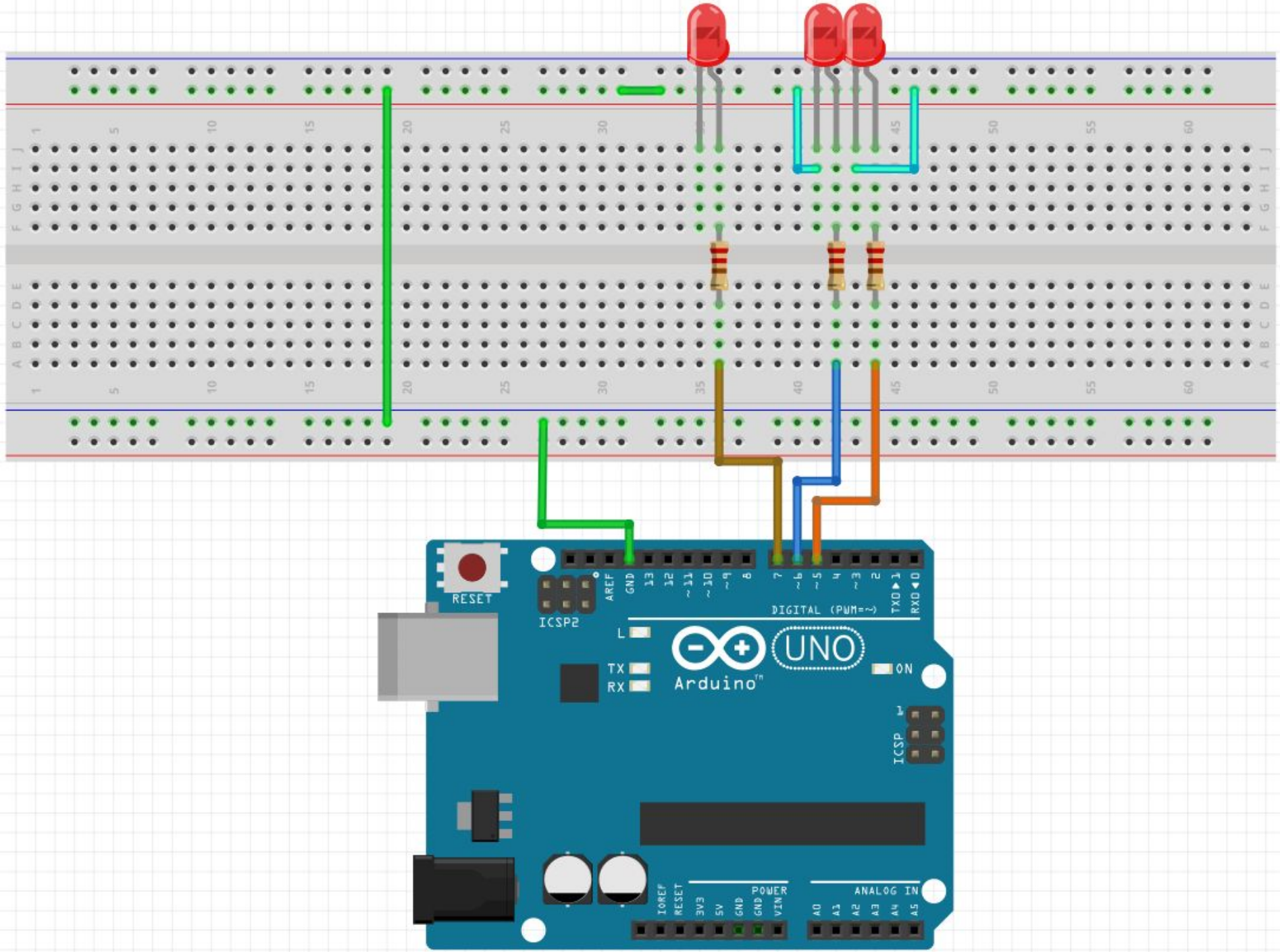

RESET
ICSP2
AREF
GND
13
12
~11
~10
~9
8
7
~6
~5
4
~3
2
TX→1
RX←0
DIGITAL (PWM=~)
L
TX
RX
UNO
Arduino
ON
ICSP
IOREF
RESET
3V3
5V
GND
GND
VIN
POWER
ANALOG IN
A0
A1
A2
A3
A4
A5

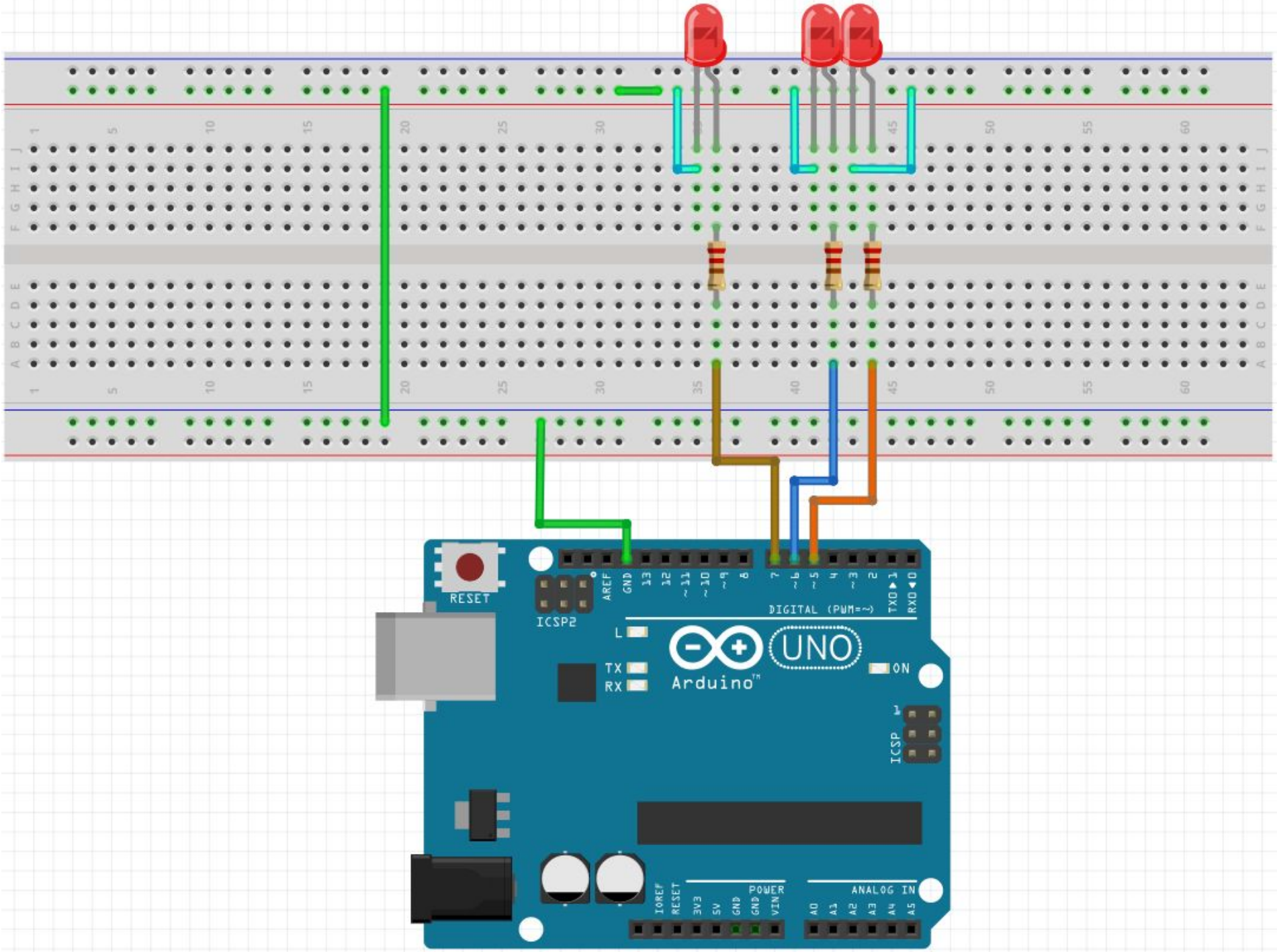

RESET
ICSP2
AREF
GND
13
12
~11
~10
~9
8
7
~6
~5
4
~3
2
TX→1
RX←0
DIGITAL (PWM=~)
L
TX
RX
UNO
Arduino
ON
ICSP
IOREF
RESET
3V3
5V
GND
GND
VIN
POWER
ANALOG IN
A0
A1
A2
A3
A4
A5

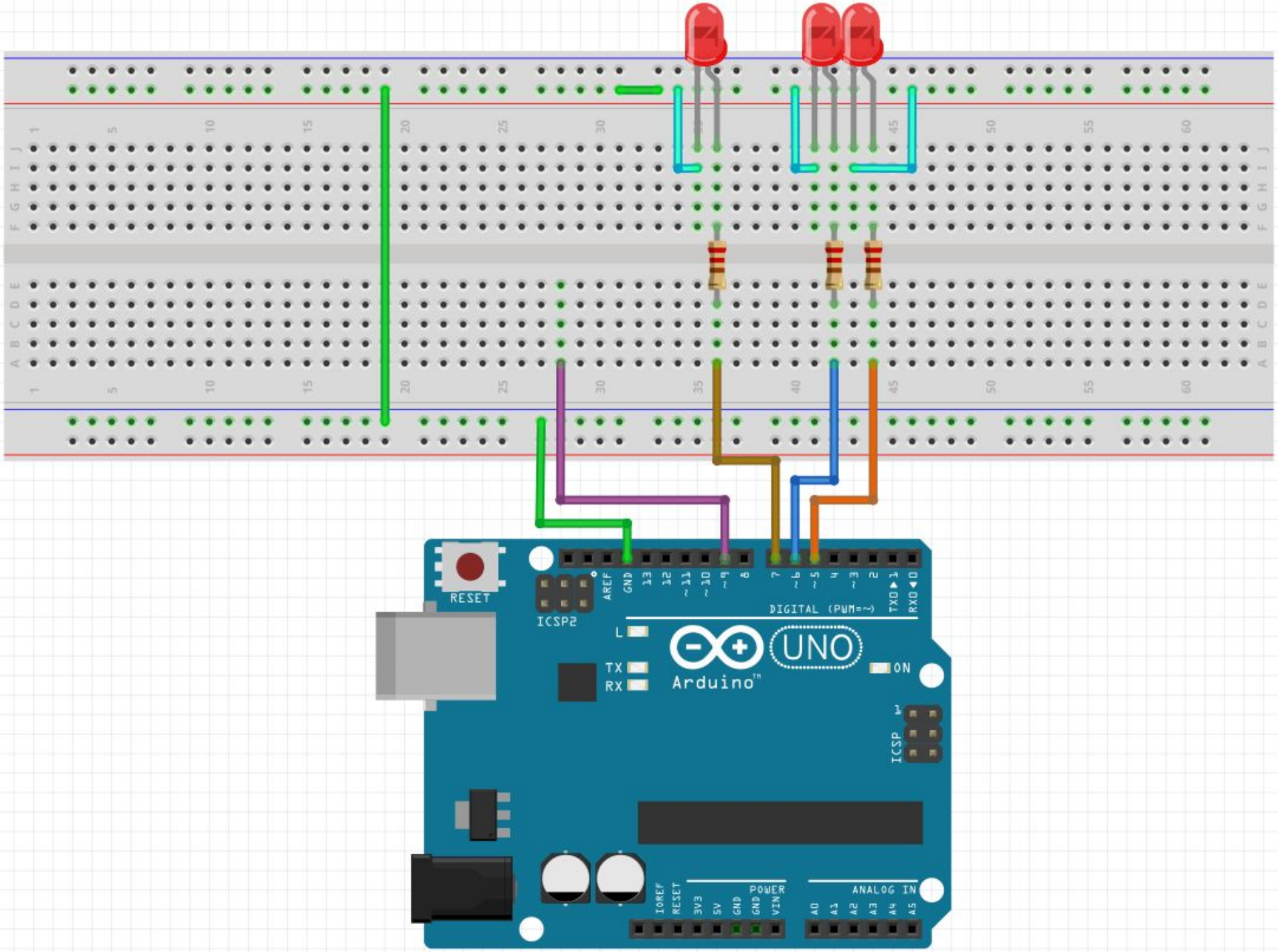

RESET
ICSP2
AREF
GND
13
12
~11
~10
~9
8
7
~6
~5
4
~3
2
TX→1
RX←0
DIGITAL (PWM=~)
L
TX
RX
UNO
Arduino
ON
ICSP
IOREF
RESET
3V3
5V
GND
GND
VIN
POWER
A0
A1
A2
A3
A4
A5
ANALOG IN

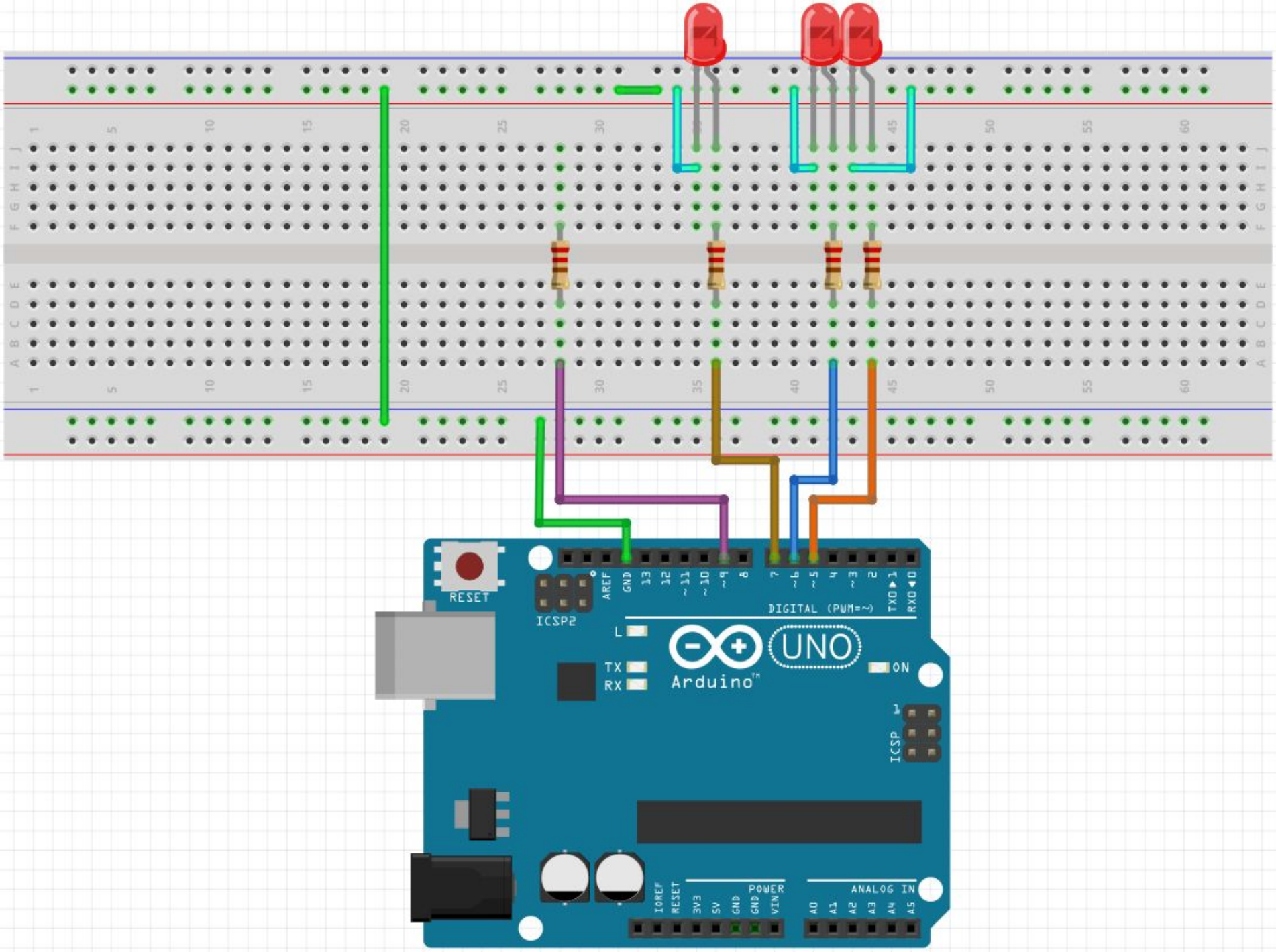

RESET
ICSP2
AREF
GND
13
12
~11
~10
~9
8
7
~6
~5
4
~3
2
TX0▶1
RX0◀0
DIGITAL (PWM=~)
L
TX
RX
UNO
Arduino
ON
ICSP
IOREF
RESET
3V3
5V
GND
GND
VIN
POWER
ANALOG IN
A0
A1
A2
A3
A4
A5

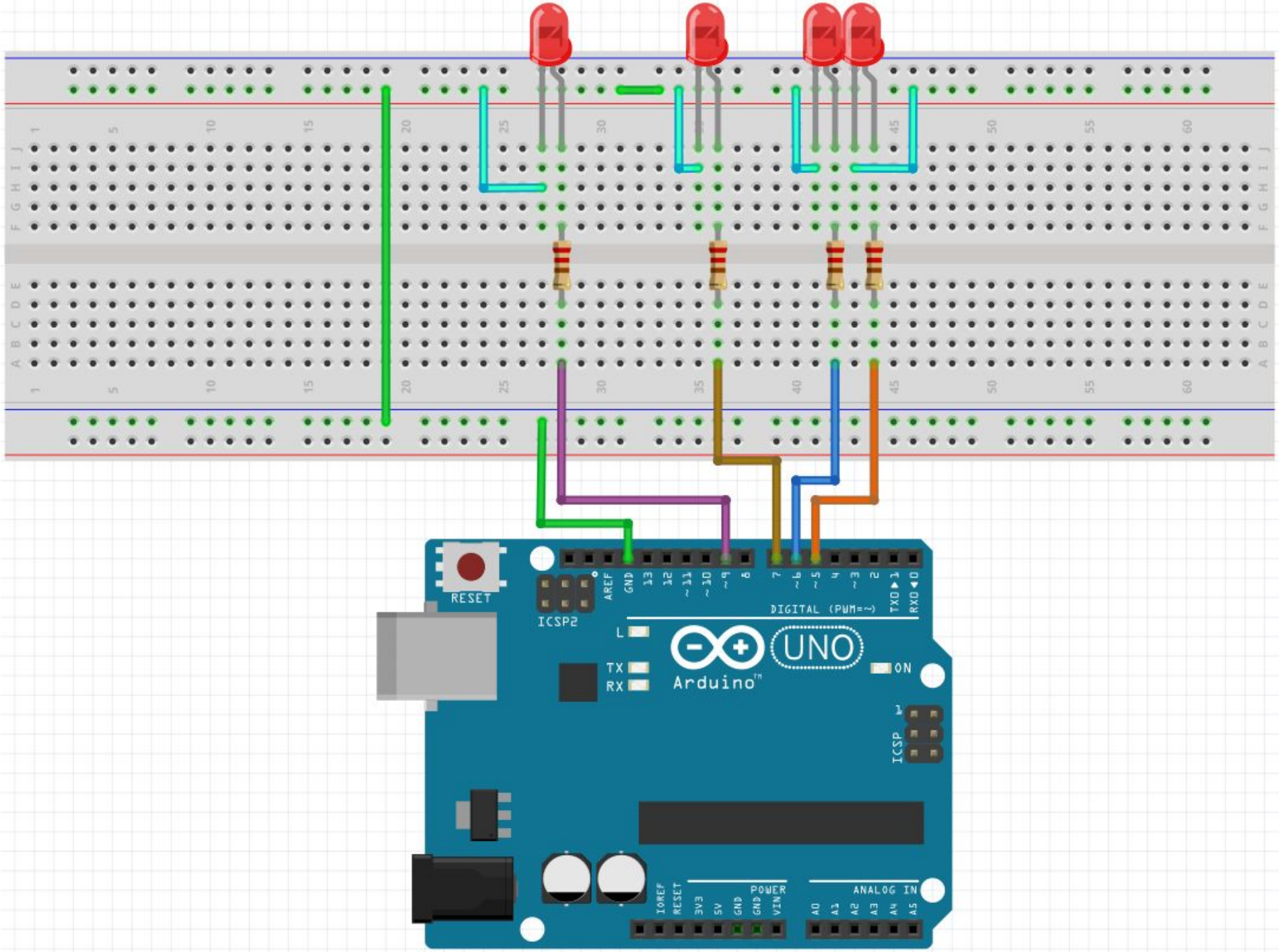

RESET
ICSP2
AREF
GND
13
12
~11
~10
~9
8
7
~6
~5
4
~3
2
TX0 1
RX0 0
DIGITAL (PWM=~)
L
TX
RX
UNO
Arduino
ON
ICSP
IOREF
RESET
3V3
5V
GND
GND
VIN
POWER
ANALOG IN
A0
A1
A2
A3
A4
A5

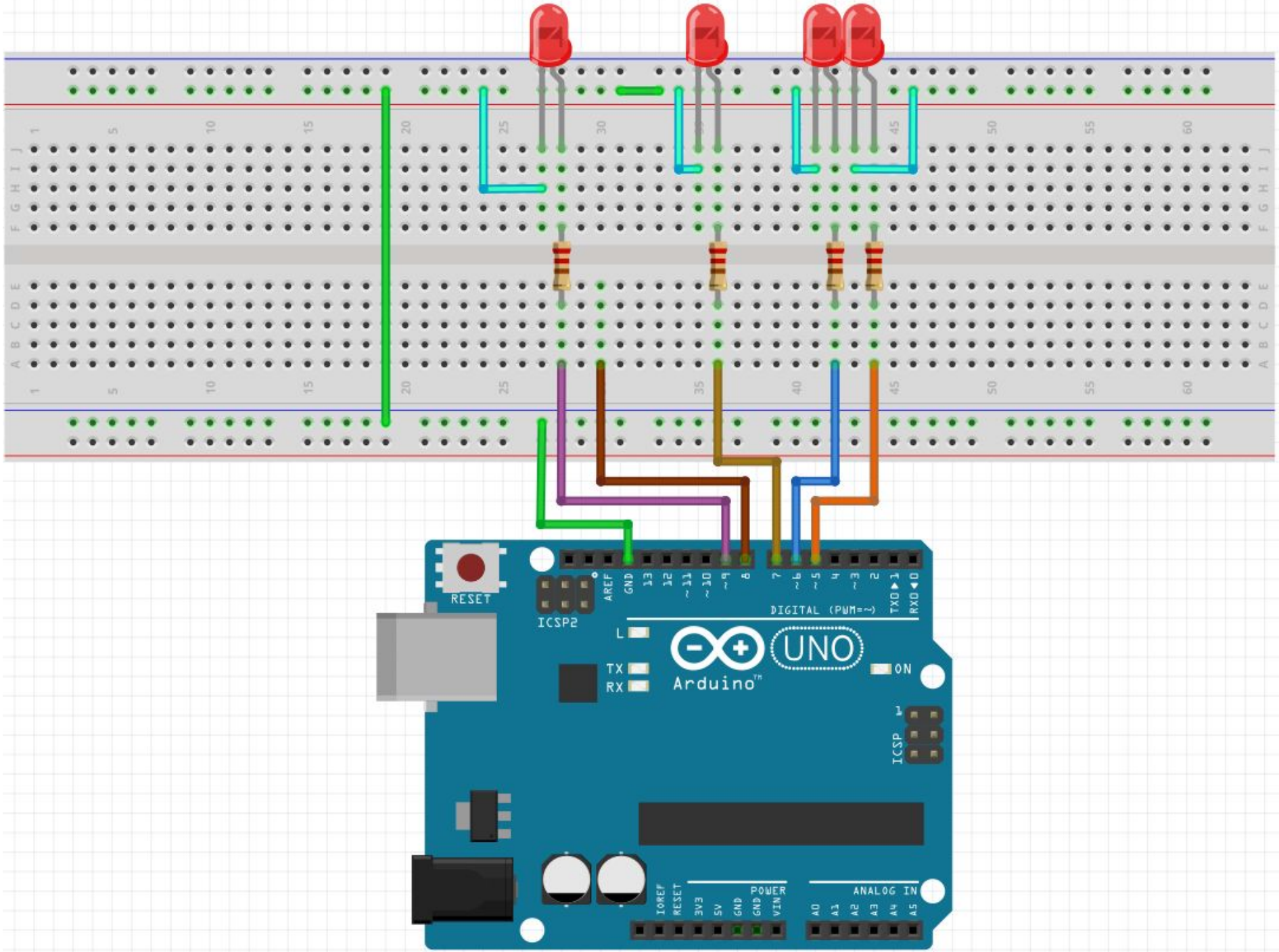

RESET
ICSP2
AREF
GND
13
12
~11
~10
~9
8
7
~6
~5
4
~3
2
TX→1
RX←0
DIGITAL (PWM=~)
L
TX
RX
UNO
Arduino
ON
ICSP
POWER
ANALOG IN
IOREF
RESET
3V3
5V
GND
GND
VIN
A0
A1
A2
A3
A4
A5

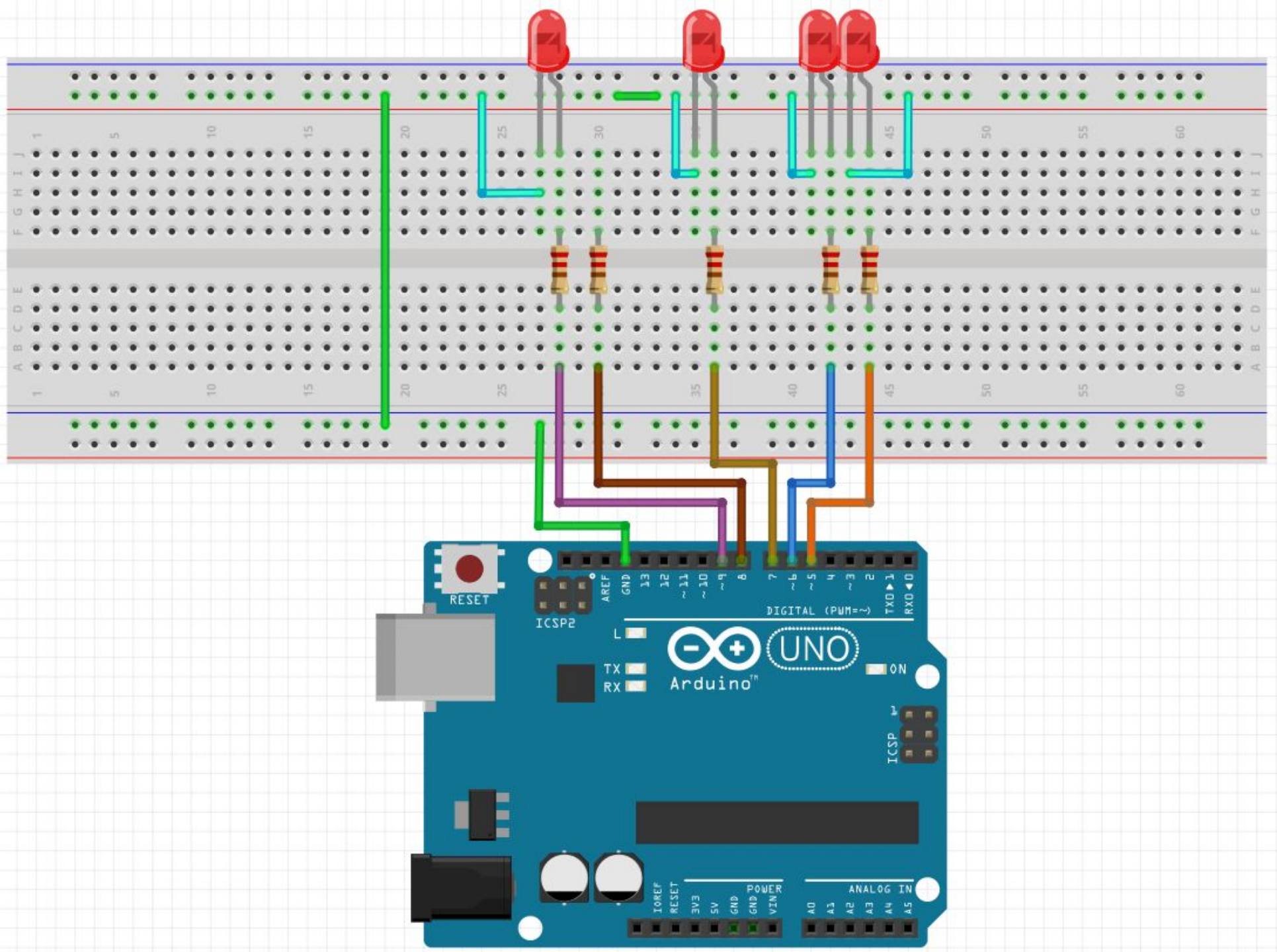

RESET
ICSP2
AREF
GND
13
12
~11
~10
~9
8
7
~6
~5
4
~3
2
TX→1
RX←0
DIGITAL (PWM=~)
L
TX
RX
UNO
Arduino
ON
ICSP
IOREF
RESET
3V3
5V
GND
GND
VIN
POWER
ANALOG IN
A0
A1
A2
A3
A4
A5

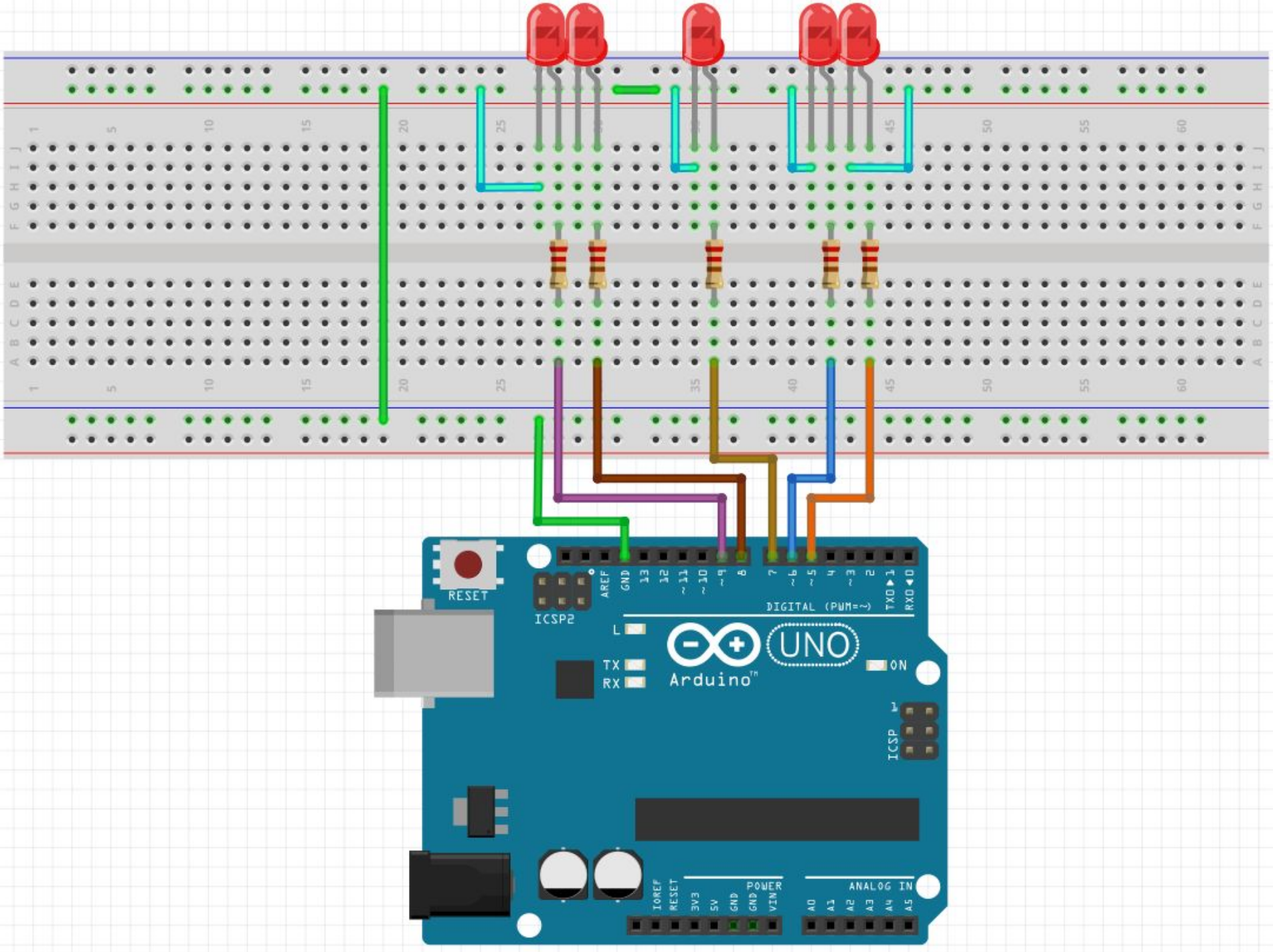

RESET
ICSP2
AREF
GND
13
12
~11
~10
~9
8
7
~6
~5
4
~3
2
TX→1
RX←0
DIGITAL (PWM=~)
L
TX
RX
UNO
Arduino
ON
ICSP
POWER
ANALOG IN
IOREF
RESET
3V3
5V
GND
GND
VIN
A0
A1
A2
A3
A4
A5

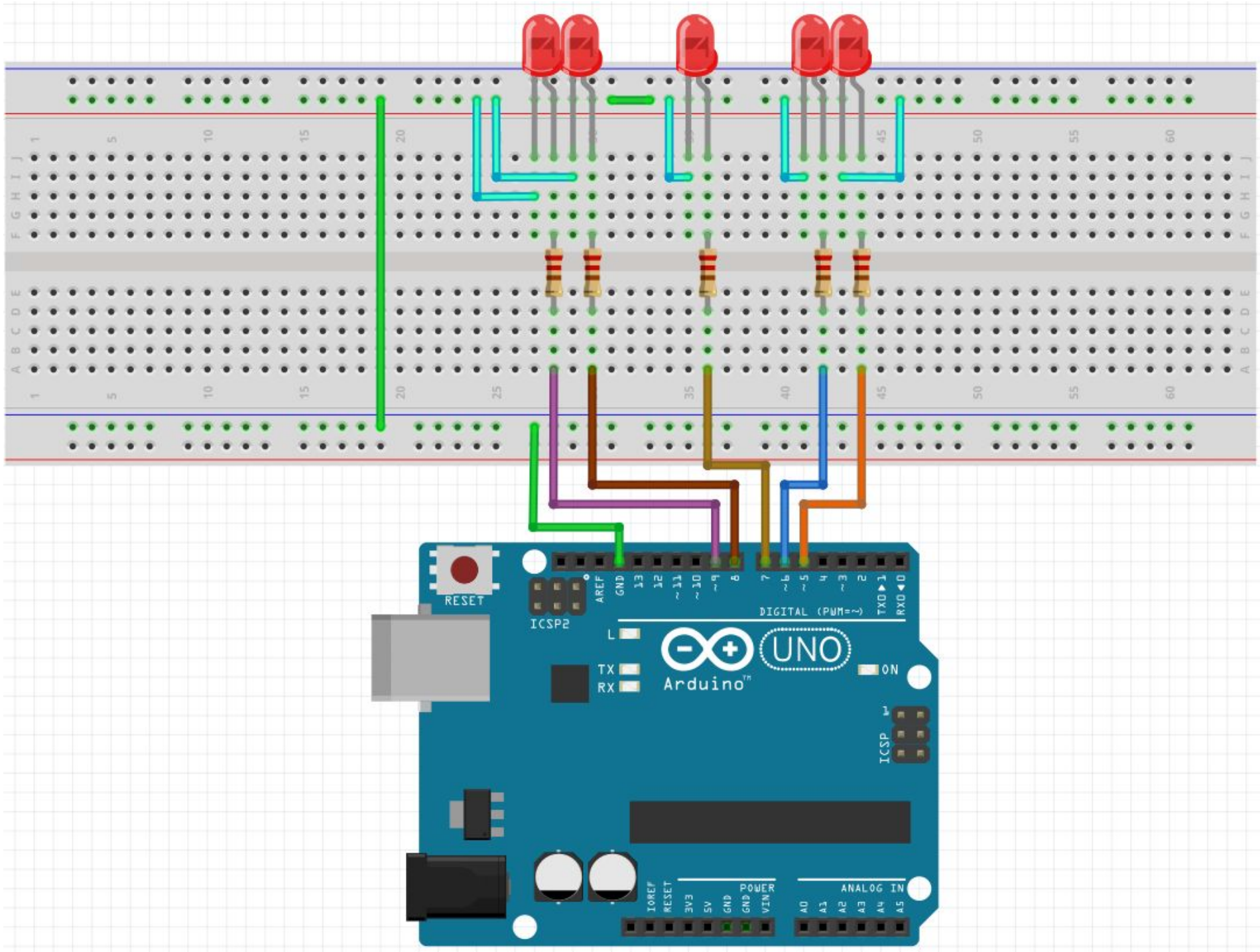

RESET
ICSP2
AREF
GND
13
12
~11
~10
~9
8
7
~6
~5
4
~3
2
TX→1
RX←0
DIGITAL (PWM=~)
L
TX
RX
UNO
Arduino
ON
ICSP
IOREF
RESET
3V3
5V
GND
GND
VIN
POWER
ANALOG IN
A0
A1
A2
A3
A4
A5

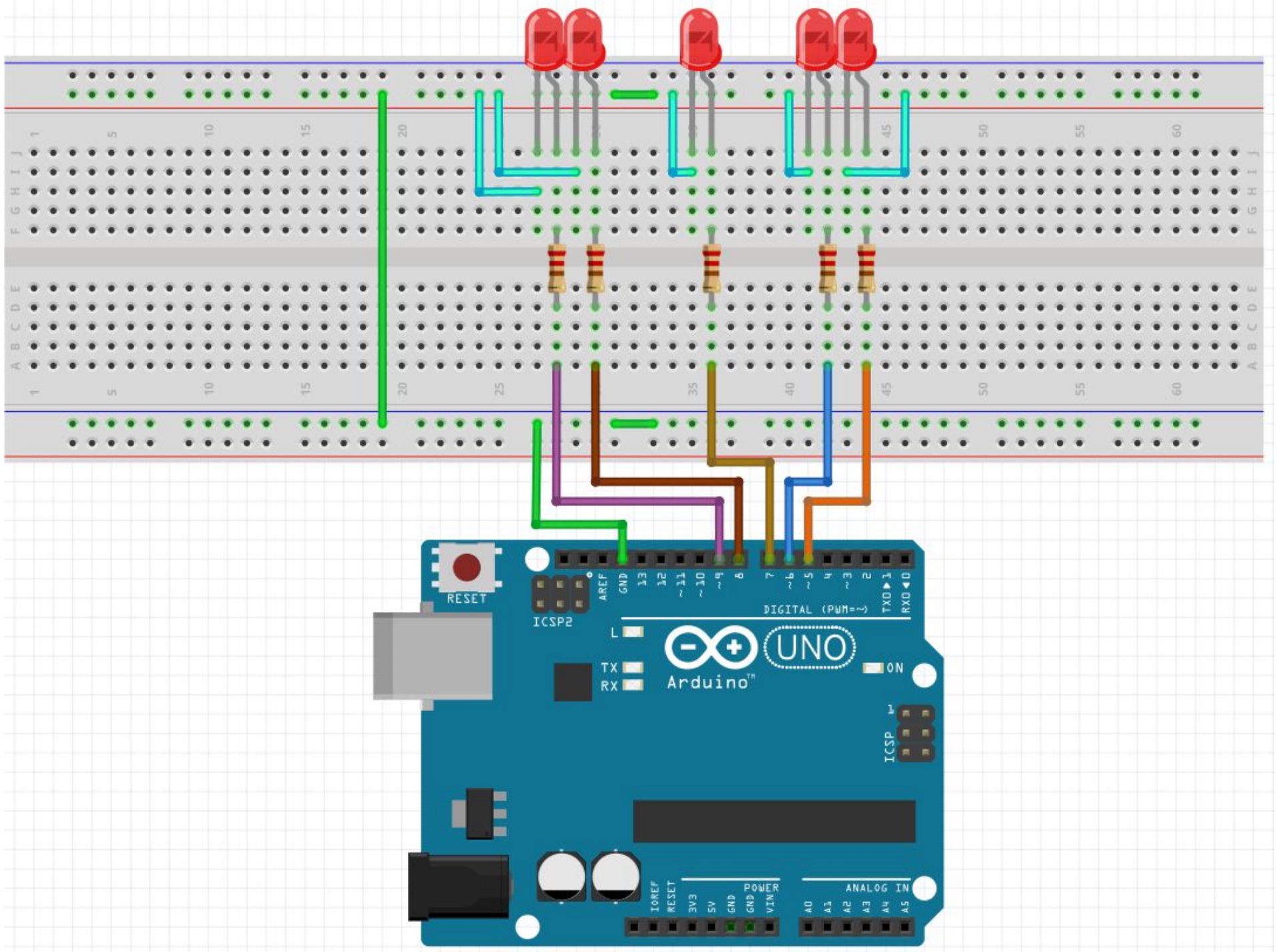

RESET
ICSP2
AREF
GND
13
12
~11
~10
~9
8
7
~6
~5
4
~3
2
TX→1
RX←0
DIGITAL (PWM=~)
L
TX
RX
UNO
Arduino
ON
ICSP
IOREF
RESET
3V3
5V
GND
GND
VIN
POWER
ANALOG IN
A0
A1
A2
A3
A4
A5

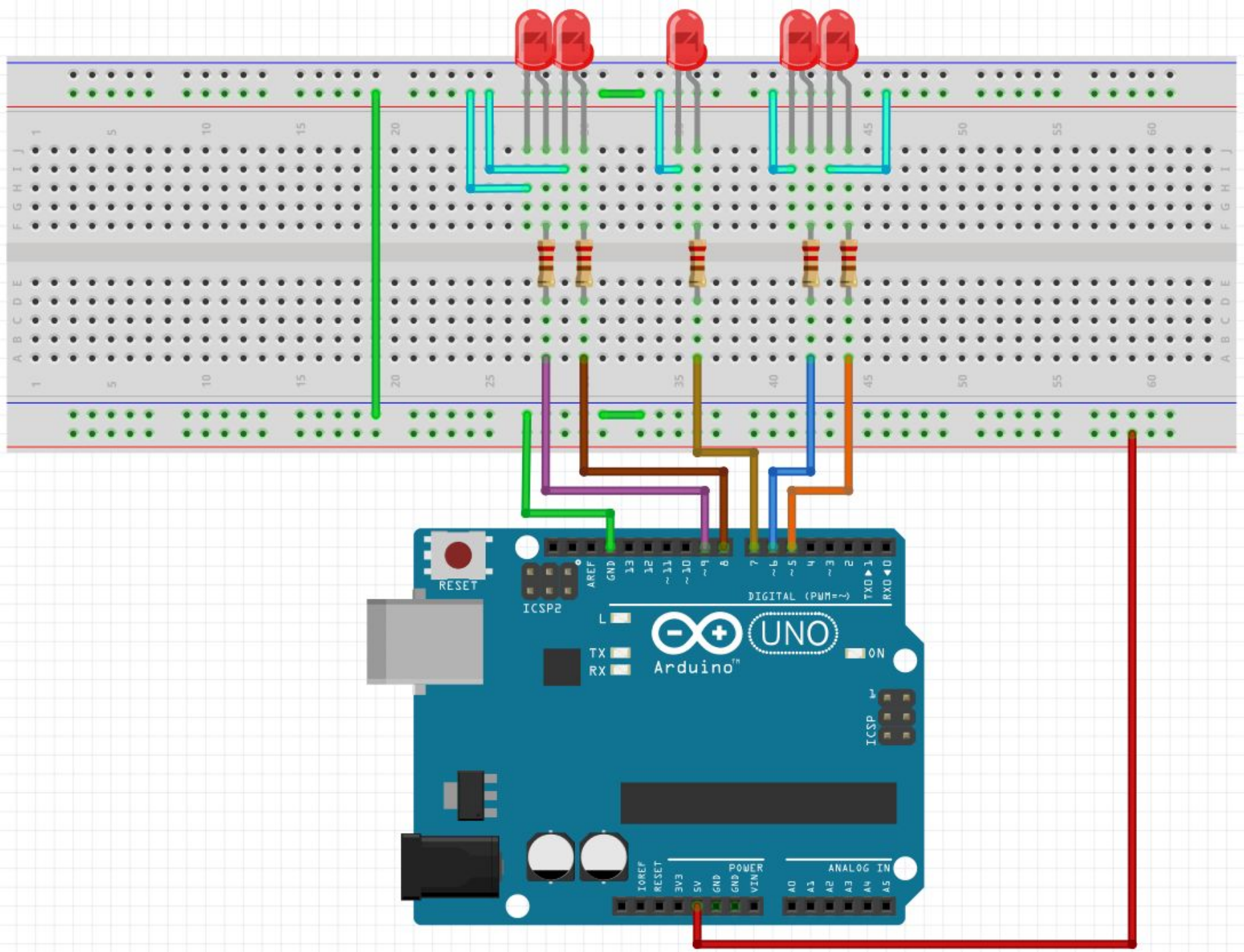

RESET
ICSP2
AREF
GND
13
12
~11
~10
~9
8
7
~6
~5
4
~3
2
TX→1
RX←0
DIGITAL (PWM=~)
L
TX
RX
UNO
Arduino
ON
ICSP
IOREF
RESET
3V3
5V
GND
GND
VIN
POWER
A0
A1
A2
A3
A4
A5
ANALOG IN

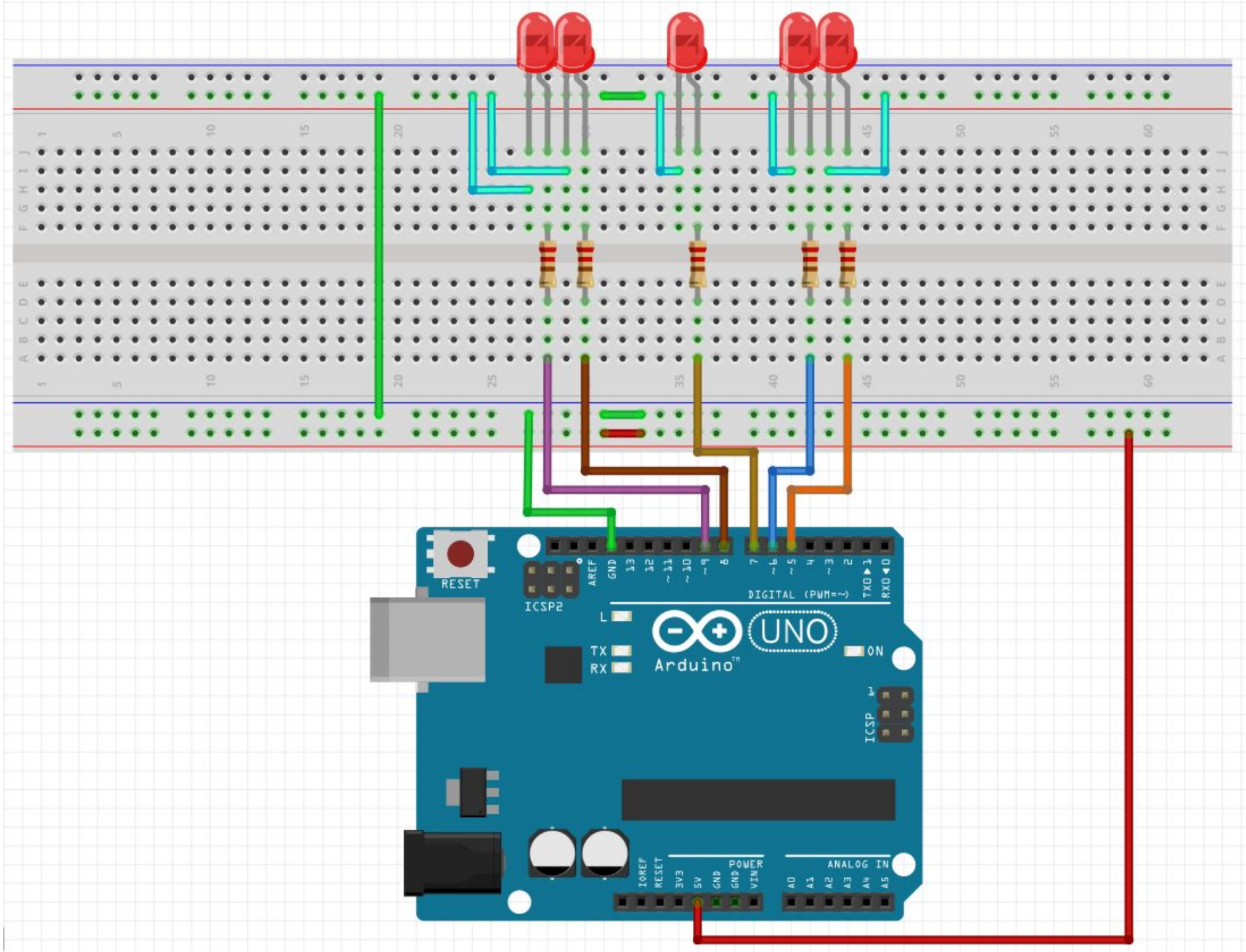

RESET
ICSP2
AREF
GND
13
12
~11
~10
~9
8
7
~6
~5
4
~3
2
TX→1
RX←0
DIGITAL (PWM=~)
L
TX
RX
UNO
Arduino
ON
ICSP
IOREF
RESET
3V3
5V
GND
GND
VIN
POWER
A0
A1
A2
A3
A4
A5
ANALOG IN

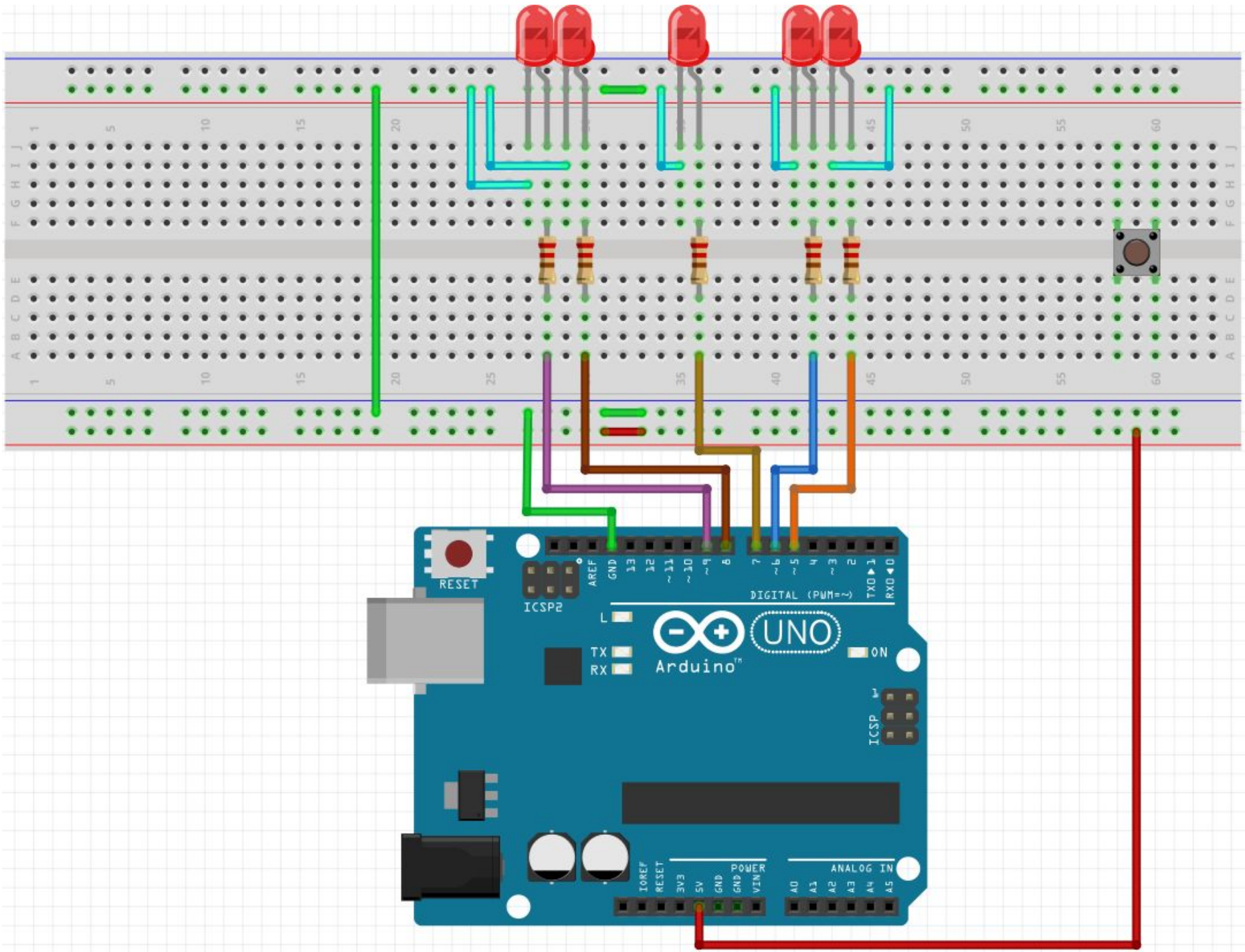

RESET
ICSP2
AREF
GND
13
12
~11
~10
~9
8
7
~6
~5
4
~3
2
TX0▶1
RX0◀0
DIGITAL (PWM=~)
L
TX
RX
UNO
Arduino
ON
ICSP
IOREF
RESET
3V3
5V
GND
GND
VIN
POWER
ANALOG IN
A0
A1
A2
A3
A4
A5

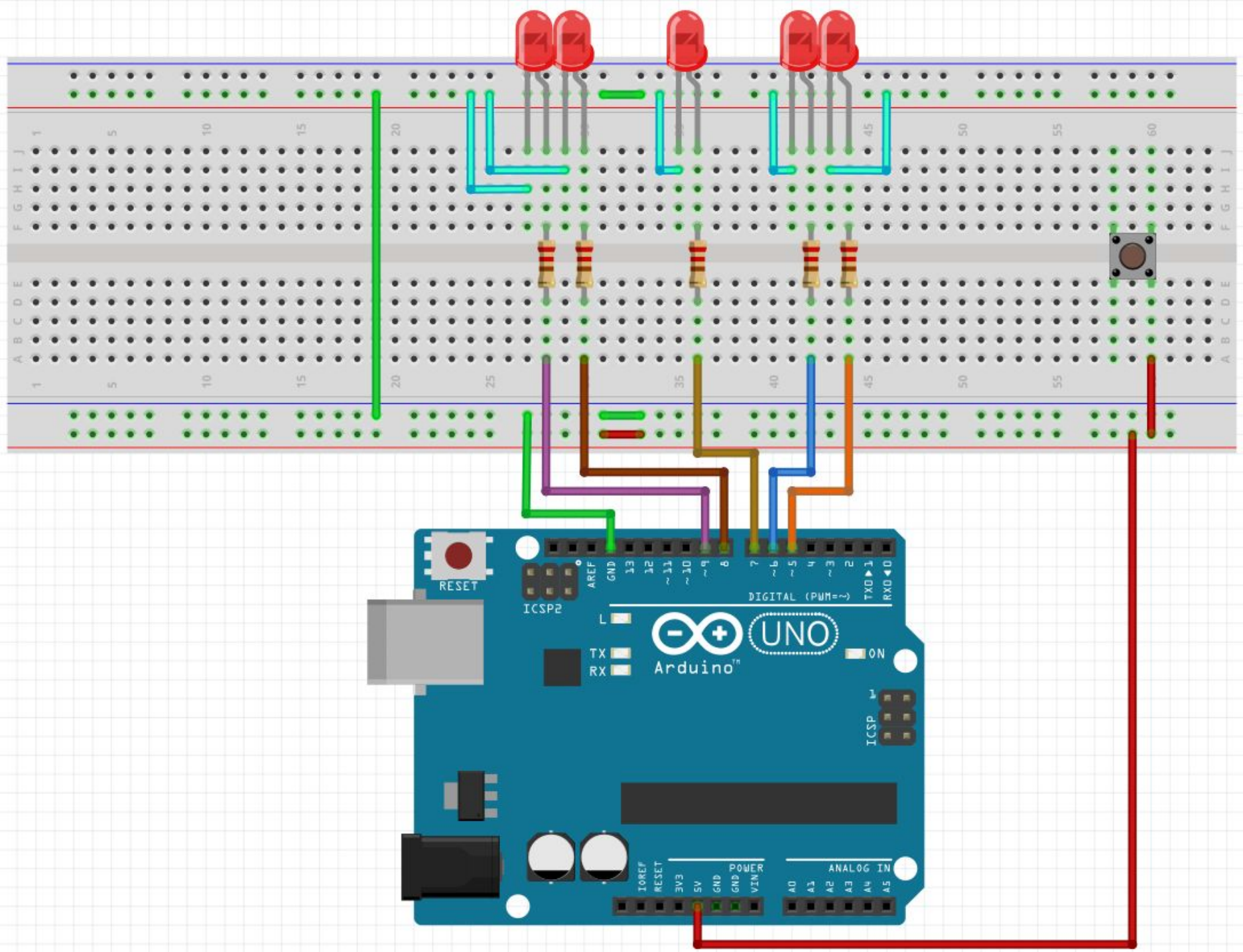

RESET
ICSP2
AREF
GND
13
12
~11
~10
~9
8
7
~6
~5
4
~3
2
TX→1
RX←0
DIGITAL (PWM=~)
L
TX
RX
UNO
Arduino
ON
ICSP
IOREF
RESET
3V3
5V
GND
GND
VIN
POWER
ANALOG IN
A0
A1
A2
A3
A4
A5

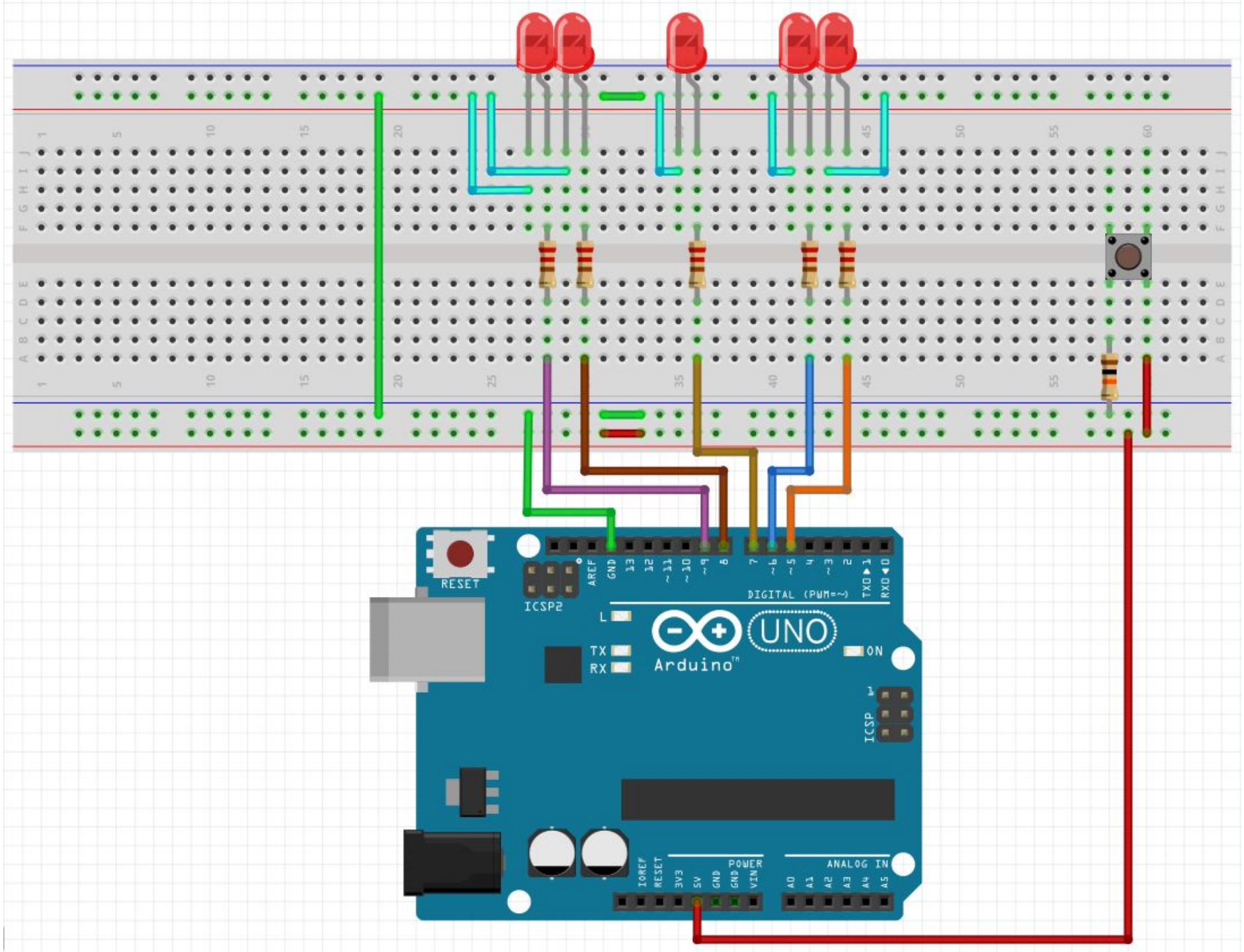

RESET
ICSP2
AREF
GND
13
12
~11
~10
~9
8
7
~6
~5
4
~3
2
TX0▶1
RX0◀0
DIGITAL (PWM=~)
L
TX
RX
UNO
Arduino
ON
ICSP
IOREF
RESET
3V3
5V
GND
GND
VIN
POWER
A0
A1
A2
A3
A4
A5
ANALOG IN

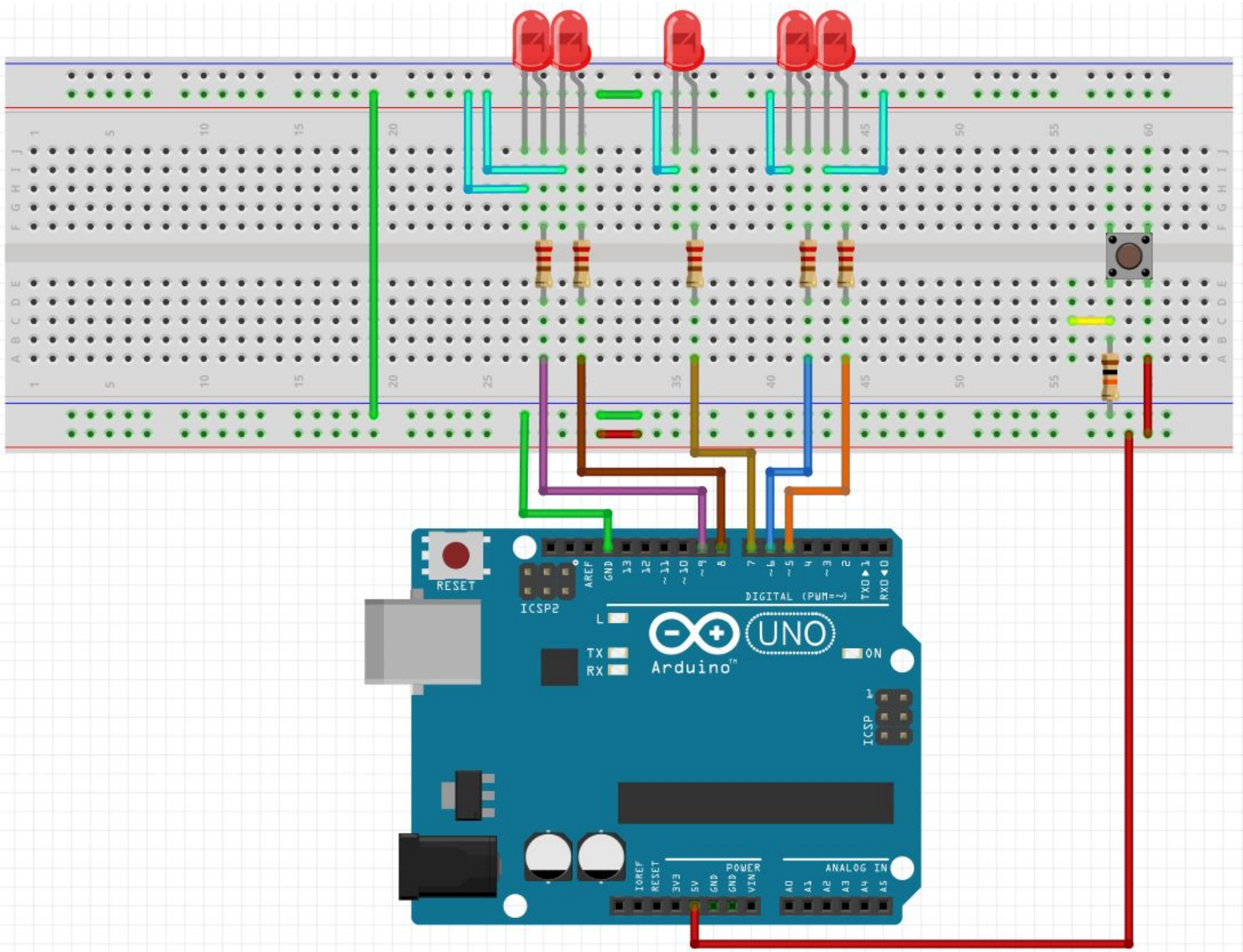

RESET
ICSP2
AREF
GND
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
TX0 1
RX0 0
DIGITAL (PWM=~)
L
TX
RX
UNO
Arduino
ON
ICSP
POWER
ANALOG IN
IOREF
RESET
3V3
5V
GND
GND
VIN
A0
A1
A2
A3
A4
A5

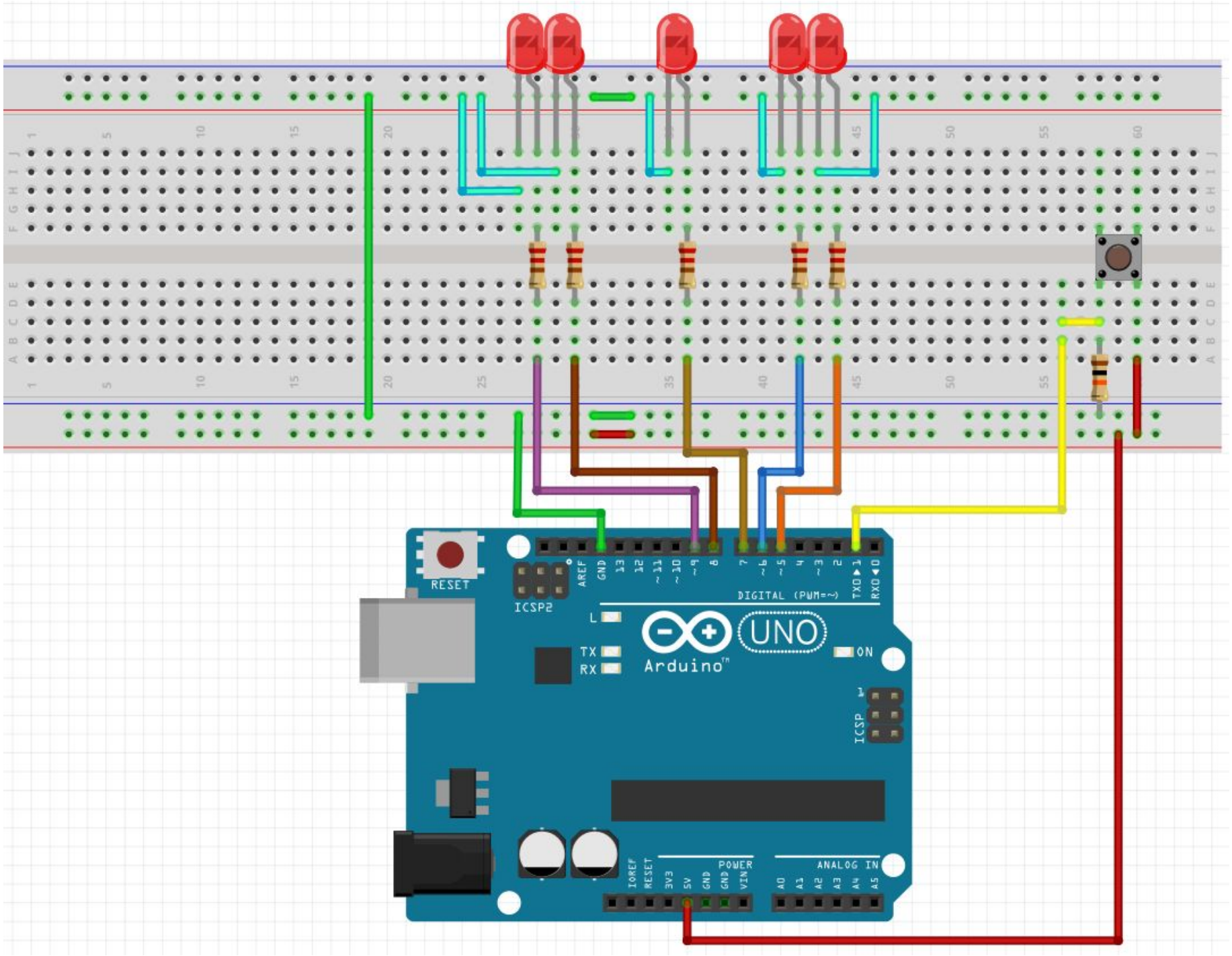

RESET
ICSP2
AREF
GND
13
12
~11
~10
~9
8
7
~6
~5
4
~3
2
TX0▶1
RX0◀0
DIGITAL (PWM=~)
L
TX
RX
UNO
Arduino
ON
ICSP
IOREF
RESET
3V3
5V
GND
GND
VIN
POWER
ANALOG IN
A0
A1
A2
A3
A4
A5

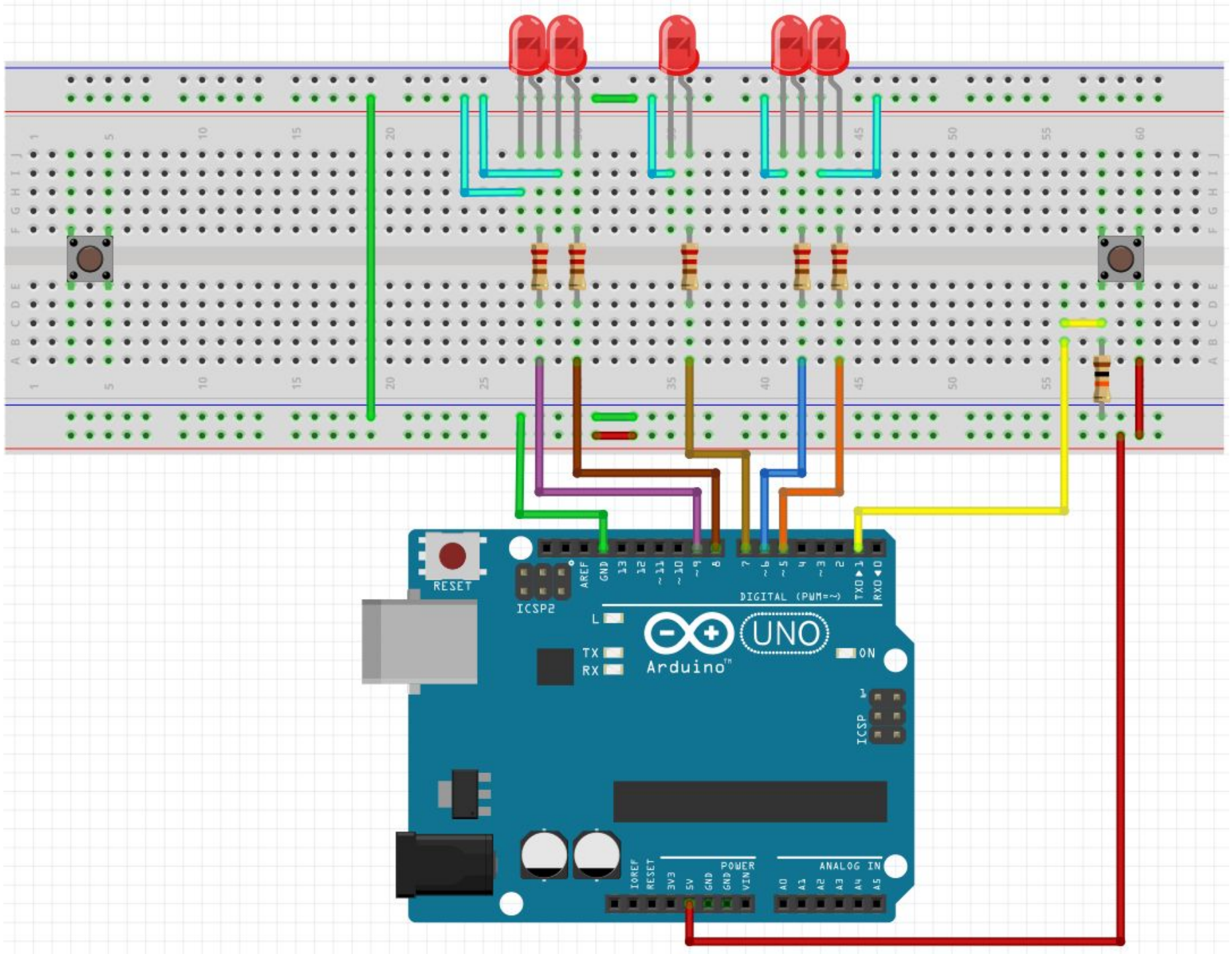

RESET
ICSP2
AREF
GND
13
12
~11
~10
~9
8
7
~6
~5
4
~3
2
TX→1
RX←0
DIGITAL (PWM=~)
L
TX
RX
UNO
Arduino
ON
ICSP
IOREF
RESET
3V3
5V
GND
GND
VIN
POWER
A0
A1
A2
A3
A4
A5
ANALOG IN

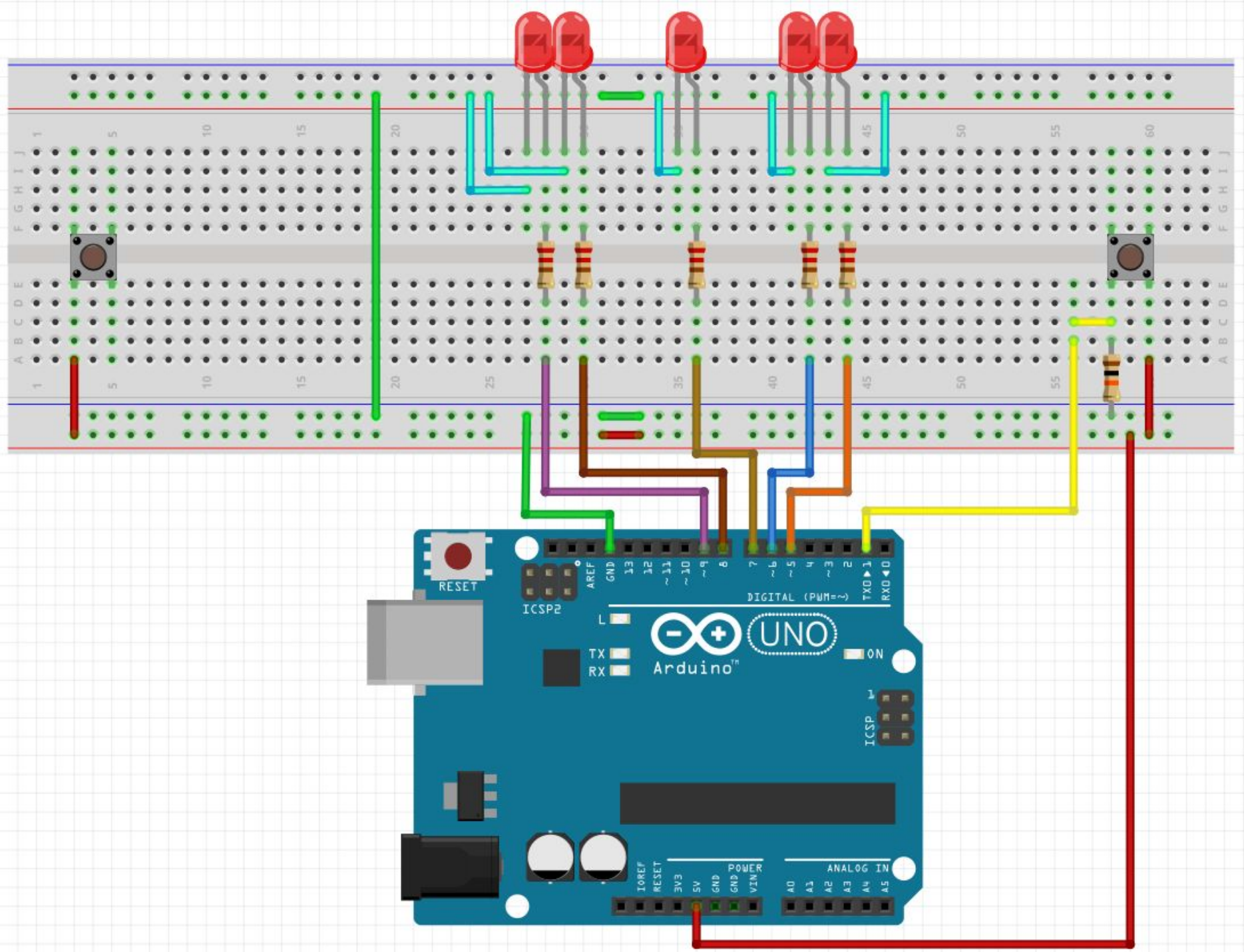

RESET
ICSP2
AREF
GND
13
12
~11
~10
~9
8
7
~6
~5
4
~3
2
TX→1
RX←0
DIGITAL (PWM=~)
L
TX
RX
UNO
Arduino
ON
ICSP
IOREF
RESET
3V3
5V
GND
GND
VIN
POWER
ANALOG IN
A0
A1
A2
A3
A4
A5

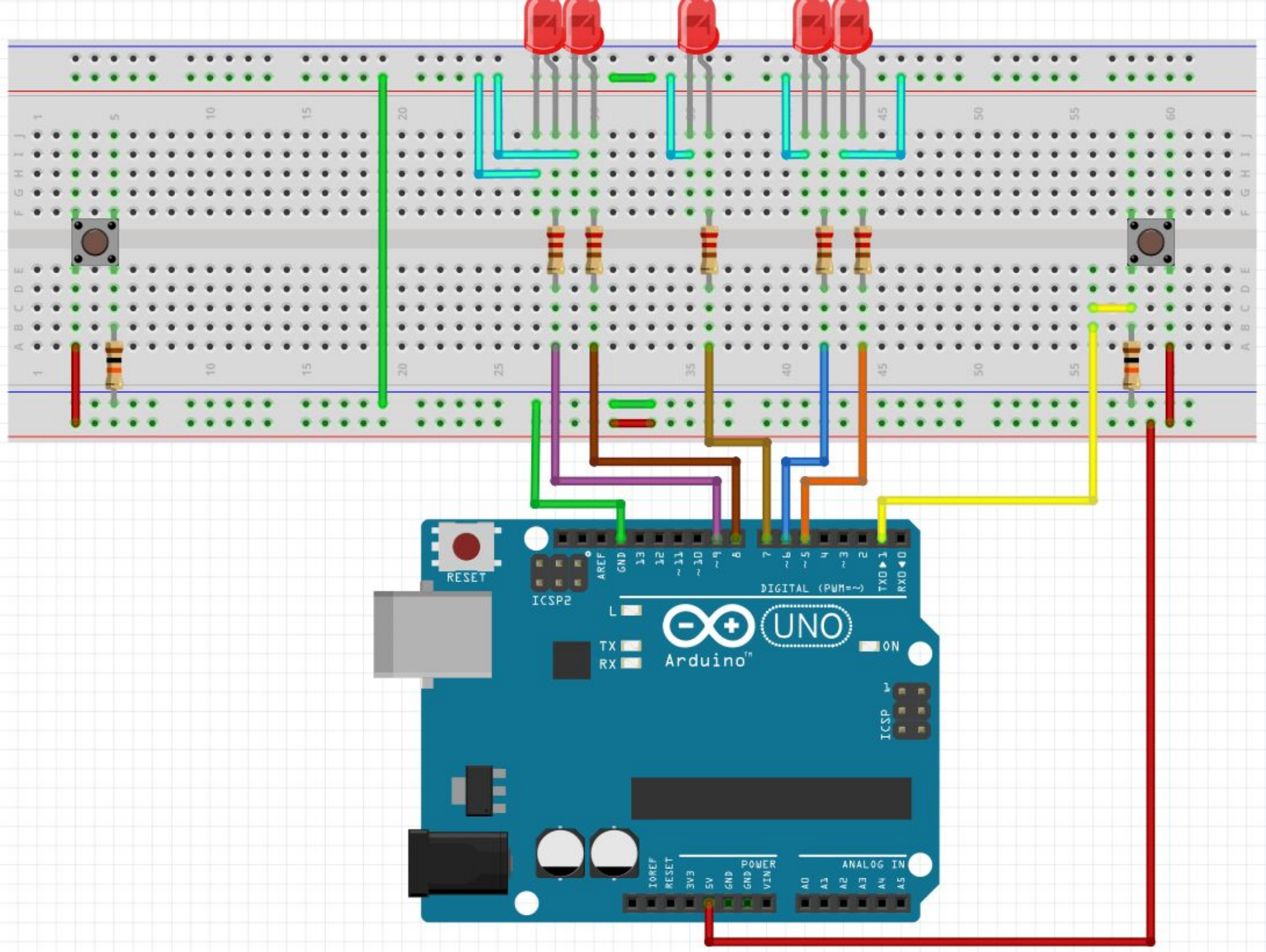

RESET
ICSP2
AREF
GND
13
12
~11
~10
~9
8
7
~6
~5
4
~3
2
TX→1
RX←0
DIGITAL (PWM=~)
L
TX
RX
UNO
Arduino
ON
ICSP
IOREF
RESET
3V3
5V
GND
GND
VIN
POWER
ANALOG IN
A0
A1
A2
A3
A4
A5

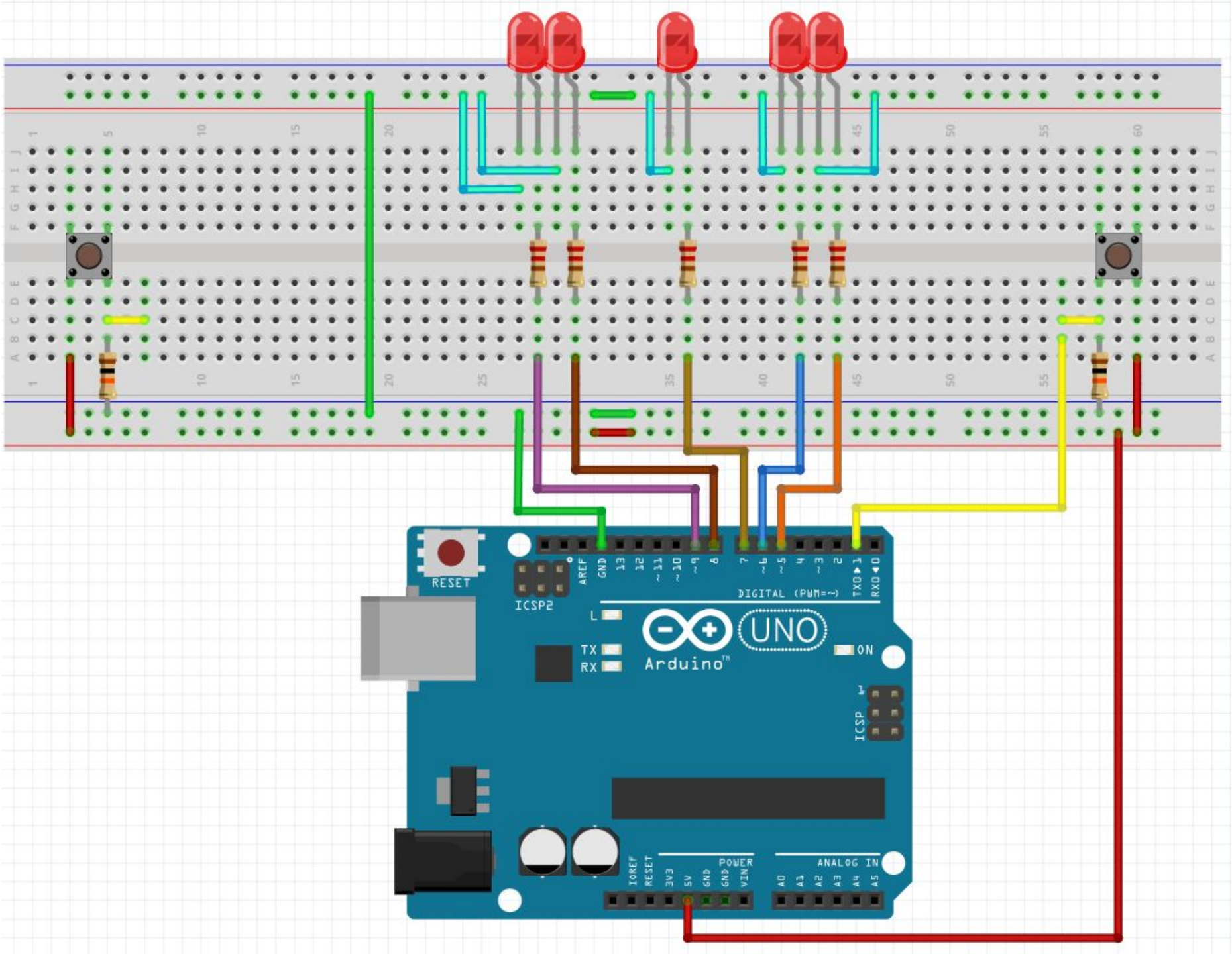

RESET
ICSP2
AREF
GND
13
12
~11
~10
~9
8
7
~6
~5
4
~3
2
TX→1
RX←0
DIGITAL (PWM=~)
L
TX
RX
UNO
Arduino
ON
ICSP
IOREF
RESET
3V3
5V
GND
GND
VIN
POWER
ANALOG IN
A0
A1
A2
A3
A4
A5


RESET
ICSP2
AREF
GND
13
12
~11
~10
~9
8
7
~6
~5
4
~3
2
TX→1
RX←0
DIGITAL (PWM=~)
L
TX
RX
UNO
Arduino
ON
ICSP
IOREF
RESET
3V3
5V
GND
GND
VIN
POWER
A0
A1
A2
A3
A4
A5
ANALOG IN


RESET
ICSP2
AREF
GND
13
12
~11
~10
~9
8
7
~6
~5
4
~3
2
TX0▶1
RX0◀0
DIGITAL (PWM=~)
L
TX
RX
UNO
Arduino
ON
ICSP
IOREF
RESET
3V3
5V
GND
GND
VIN
POWER
A0
A1
A2
A3
A4
A5
ANALOG IN

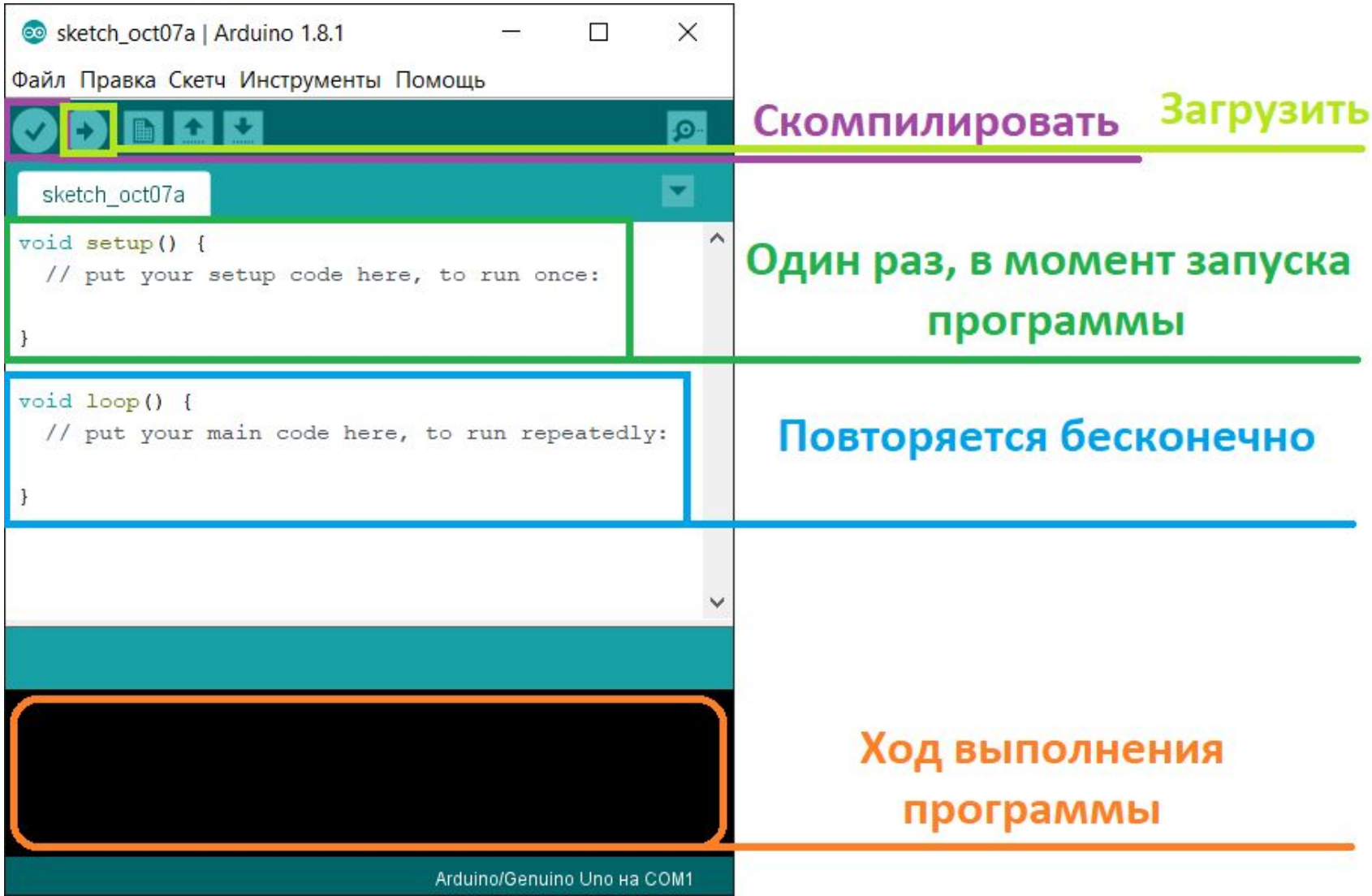

RESET
ICSP2
AREF
GND
13
12
~11
~10
~9
8
7
~6
~5
4
~3
2
TX→1
RX←0
DIGITAL (PWM=~)
L
TX
RX
UNO
Arduino
ON
ICSP
IOREF
RESET
3V3
5V
GND
GND
VIN
POWER
ANALOG IN
A0
A1
A2
A3
A4
A5


RESET
ICSP2
AREF
GND
13
12
~11
~10
~9
8
7
~6
~5
4
~3
2
TX→1
RX←0
DIGITAL (PWM=~)
L
TX
RX
UNO
Arduino
ON
ICSP
IOREF
RESET
3V3
5V
GND
GND
VIN
POWER
A0
A1
A2
A3
A4
A5
ANALOG IN


RESET
ICSP2
AREF
GND
13
12
~11
~10
~9
8
7
~6
~5
4
~3
2
TX→1
RX←0
DIGITAL (PWM=~)
L
TX
RX
UNO
Arduino
ON
ICSP
IOREF
RESET
3V3
5V
GND
GND
VIN
POWER
ANALOG IN
A0
A1
A2
A3
A4
A5

Программирован
ие

IDE Arduino


sketch_oct07a | Arduino 1.8.1
Файл Правка Скетч Инструменты Помощь
Скомпилировать
Загрузить
sketch_oct07a
void setup() {
// put your setup code here, to run once:
}
Один раз, в момент запуска программы
void loop() {
// put your main code here, to run repeatedly:
}
Повторяется бесконечно
Ход выполнения программы
Arduino/Genuino Uno на COM1

Основные команды

- pinMode(номер_пина, OUTPUT/INPUT); - режим работы пина
- digitalWrite(номер_пина, 1/0); - подать/снять напряжение
- delay(время); - пауза
- digitalRead(номер_пина); - считывание напряжения с пина

- If(условие) {действия_1} else {действия_2}

переключатель, если условие верно, то выполняются действия_1, если неверно – то выполняются действия_2

Найти ошибку

```
void setup()
{
  pinMode(5, INPUT);
  pinMode(1, OUTPUT);
}

void loop() { }
  if(digitalRead(5))
    digitalWrite(1, 1);
  else
    digitalWrite(1, 0);
```

Найти ошибку

```
void setup() { }
  pinMode(5, INPUT);
  pinMode(1, OUTPUT);
void loop()
{
  if(digitalRead(5))
    digitalWrite(1, 1);
  else
    digitalWrite(1, 0);
}
```

Найти ошибку

```
void setup()
{
  pinMode(5, INPUT);
  pinMode(1, OUTPUT);
}

void loop()
{
  if(digitalRead(5))
    digitalWrite(1, 1);
}
  else
    digitalWrite(1, 0);
```

Найти ошибку

```
void setup()
{
  pinMode(1, INPUT);
  pinMode(5, INPUT);
}

void loop()
{
  if(digitalRead(1))
    digitalWrite(5, 1);
  else
    digitalWrite(5, 0);
}
```

Найти ошибку

```
void setup()
{
  pinMode(5, INPUT);
  pinMode(1, OUTPUT);
}

void loop()
{
  if(digitalRead(5))
    digitalWrite(1, 1);
  else
    digitalWrite(1, 0);
}
```

Найти ошибку

```
void setup()
{
  pinMode(1, INPUT);
  pinMode(5, OUTPUT);
}

void loop()
{
  if(digitalRead(1))
    digitalWrite(5, 1);
  else
    digitalWrite(5, 0);
```

Найти ошибку

```
void setup()
{
  pinMode(1, INPUT);
  pinMode(5, OUTPUT);
}

void loop()
{
  if(digitalRead(1))
    digitalWrite(5, 1);
  else
    digitalWrite(5, 0)
}
```

Найти ошибку

```
void setup()

  pinMode(1, INPUT);
  pinMode(5, OUTPUT);
}

void loop()
{
  if(digitalRead(1))
    digitalWrite(5, 1);
  else
    digitalWrite(5, 0);
}
```

Найти ошибку

```
void setup
{
  pinMode(1, INPUT);
  pinMode(5, OUTPUT);
}

void loop
{
  if(digitalRead(1))
    digitalWrite(5, 1);
  else
    digitalWrite(5, 0);
}
```

Найти ошибку

```
void setup()
{
  pinMode(1, INPUT);
  pinMode(5, OUTPUT);
}

void loop()
{
  if(digitalRead(1)
    digitalWrite(5, 1);
  else
    digitalWrite(5, 0);
}
```

Найти ошибку

```
void setup()
{
  pinMode(1, INPUT);
  pinMode(5, OUTPUT);
}

void loop()
{
  if(digitalRead(1))
  {
    digitalWrite(5, 1);
  else
    digitalWrite(5, 0);
  }
}
```

Какие светодиоды зажжены?

```
void loop()
{
  if(digitalRead(1))
    digitalWrite(5, 1);
    digitalWrite(6, 0);
    digitalWrite(7, 1);
    digitalWrite(8, 0);
  else
    digitalWrite(5, 1);
    digitalWrite(6, 1);
    digitalWrite(6, 0);
    digitalWrite(8, 0);
}
```

Любопытные примеры

```
// меняем подачу напряжения на 5-ом пине на противоположную
digitalWrite(5, !digitalRead(5));
```

Задачи

1. Помигать светодиодом (любым) с частотой 1 сек.
2. Помигать двумя светодиодами (любыми) с частотой 1 сек (сначала оба горят, потом оба не горят)
3. Два раза помигать, пауза 2 секунды.
4. Если кнопка нажата – светодиод горит, иначе не горит
5. Если кнопка нажата – горит один светодиод, иначе горит другой светодиод

Программа

1. Слушать «щелчок» кнопкой
2. Управление светодиодами во время игры
3. Управление светодиодами во время объявления победы

Переменные

- **Переменная** это именованная (или адресуемая) область памяти, адрес или имя которой можно использовать для доступа к данным. Данные, находящиеся в переменной (то есть по данному адресу или имени) называются **значением** переменной

Жизненный цикл

У переменной есть свой жизненный цикл, состоящий из нескольких стадий:

- **Объявление** – создание переменной и выделение памяти;
- **Инициализация** – присваивание ей определенного значения;
- **Использование** – чтение или изменение значения переменной;
- **Удаление** – удаление переменной и освобождение памяти.

Объявление переменной

Объявить переменную можно двумя способами

Без инициализации:

- Тип_данных имя_переменной;

С инициализацией:

- Тип_данных имя_переменной = значение_переменной;

Типы данных

- В языке программирования «С» каждая переменная имеет свой тип данных. В зависимости от типа данных, переменные имеют свои особенности использования, объем выделенной памяти. Основные типы данных:
- **int** – для хранения целых чисел
- **char** – для хранения символов
- **bool** – для хранения булевых значений true/false
- **float** – для хранения дробных чисел с конечной дробной частью
- **double** – для хранения дробных чисел с бесконечной дробной частью

Пример использования

```
int a = 5, b = 9; // Объявление переменных a и b
int sum = a + b;  // Объявление переменной sum = 14
```

```
// Объявление переменной c в которой хранится значение true
bool c = true;
// Изменить значение переменной c на противоположное - false
c = !c;
```

Щелчок

Щелчок кнопкой это событие, при котором кнопка сначала была нажата, а потом отпущена.

Щелчок

```
// Если кнопка нажата, и в переменной записано значение false, то
if(digitalRead(1) == true && flag1 == false)
  // Записать в переменную flag1 значение true
  flag1 = true;
// Если кнопка не нажата, а в переменной flag1 записано значение true, то
if(digitalRead(1) == false && flag1 == true)
{
  // Возвращаем значение переменной flag1 в исходное состояние
  // для дальнейшего использования
  flag1 = false;
  // меняем подачу напряжения на 5-ом пине на противоположную
  digitalWrite(5, !digitalRead(5));
}
```

Щелчок

```
if(digitalRead(1) == true && flag1 == false)
  flag1 = true;
if(digitalRead(1) == false && flag1 == true)
{
  flag1 = false;
  digitalWrite(5, !digitalRead(5));
}
```

Цикл for(начало; условие_окончания; шаг) {}

```
// Включить пины с 8 по 12 в режиме выхода
for(int i = 8; i < 13; i++) pinMode(10, OUTPUT);
```

```
// Бегающий огонек
for(int i = 8; i < 13; i++)
{
  digitalWrite(i, 1);
  delay(200);
  digitalWrite(i, 0);
}
```

Любопытные примеры

```
for(int i = 5; i < 11; i++) pinMode(i, OUTPUT);

for(int i = 1; i < 5; i++) pinMode(i, OUTPUT);

for(int i = 3; i < 4; i++) pinMode(i, OUTPUT);

for(int i = 3; i <= 4; i++) pinMode(i, OUTPUT);

for(int i = 1; i <= 13; i++) pinMode(i, OUTPUT);
```

Любопытные примеры

```
for(int i = 3; i <= 3; i++) pinMode(i, OUTPUT);

for(int i = 3; i < 3; i++) pinMode(i, OUTPUT);

for(int i = 3; 2 < 3; i++) pinMode(i, OUTPUT);

for(int i = 3; true; i++) pinMode(i, OUTPUT);

for(int i = 3; false; i++) pinMode(i, OUTPUT);
```

Управление группой светодиодов

```
for(int i = 5; i < 10; i++)
  digitalWrite(i, 1);

delay(1000);

for(int i = 5; i < 10; i++)
  digitalWrite(i, 0);

delay(1000);
```

Управление группой светодиодов

```
for(int i = 5; i < 10; i++)
  if(i == 7)
    digitalWrite(i, 1);
  else
    digitalWrite(i, 0);
```

Управление группой светодиодов

```
for(int i = 5; i < 10; i++)
  if(i == 5)
    digitalWrite(i, 1);
  else
    digitalWrite(i, 0);
```

Управление группой светодиодов

```
for(int i = 5; i < 10; i++)
  if(i == 9)
    digitalWrite(i, 1);
  else
    digitalWrite(i, 0);
```

Игра

- Из пяти светодиодов зажигать только один, остальные гасить.
- «Горящий» светодиод перемещается в зависимости от щелчков кнопок.

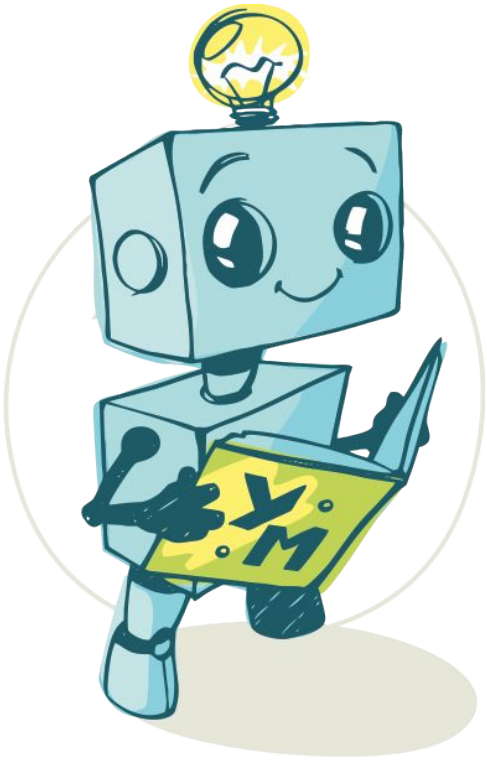
```
if(digitalRead(1) == true && flag1 == false)
  flag = true;
if(digitalRead(1) == false && flag1 == true)
{
  flag = false;
  count++;
}
if(digitalRead(2) == true && flag2 == false)
  flag = true;
if(digitalRead(2) == false && flag2 == true)
{
  flag = false;
  count--;
}
for(int i = 5; i < 10; i++)
  if(i == count)
    digitalWrite(i, 1);
  else
    digitalWrite(i, 0);
```

Победа

- Если «горящий» светодиод передвинулся кнопками за возможные пределы, зажечь все светодиоды на секунду, а потом погасить все светодиоды на секунду. Начать новую игру, назначив «горящим» светодиод в центре

```
if(count < 5 || count > 9)
{
  for(int i = 5; i < 10; i++)
    digitalWrite(i, 1);
  delay(1000);
  for(int i = 5; i < 10; i++)
    digitalWrite(i, 0);
  delay(1000);
  count = 7;
}
```

Свободное время



УМНАЯ МЕХАНИКА

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА