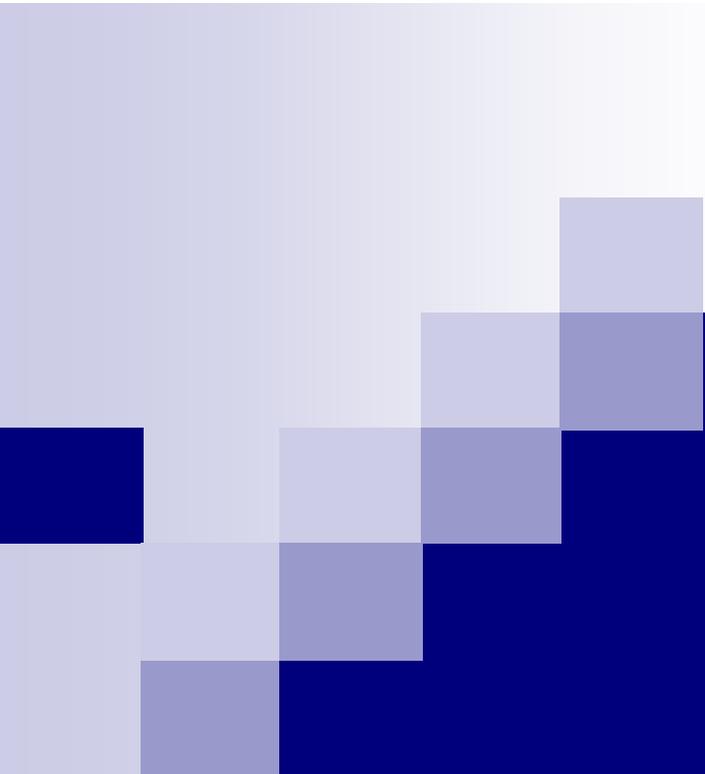


Micro:bit и учебно-исследовательские IT-проекты



Валов А.М., доц. каф. МиИ НИПКИПРО

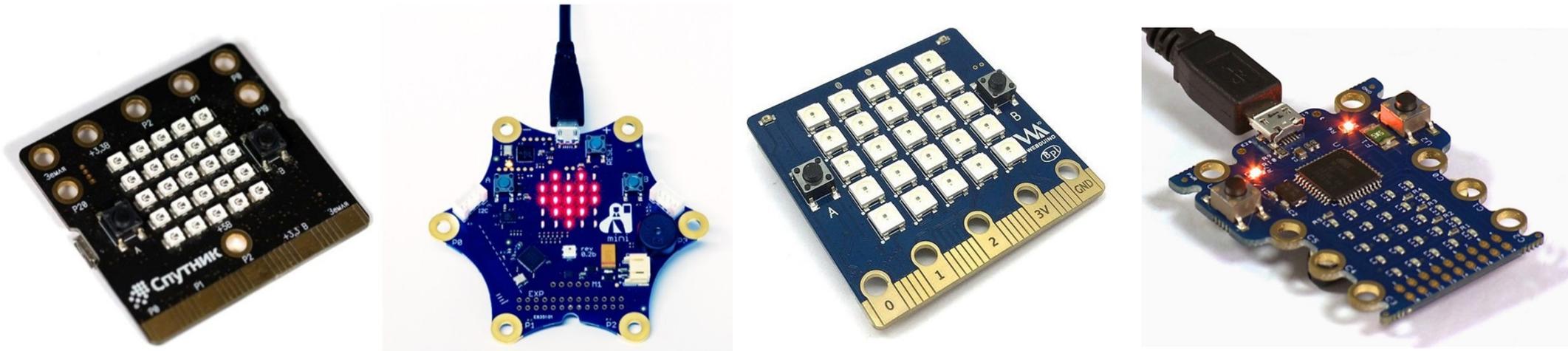


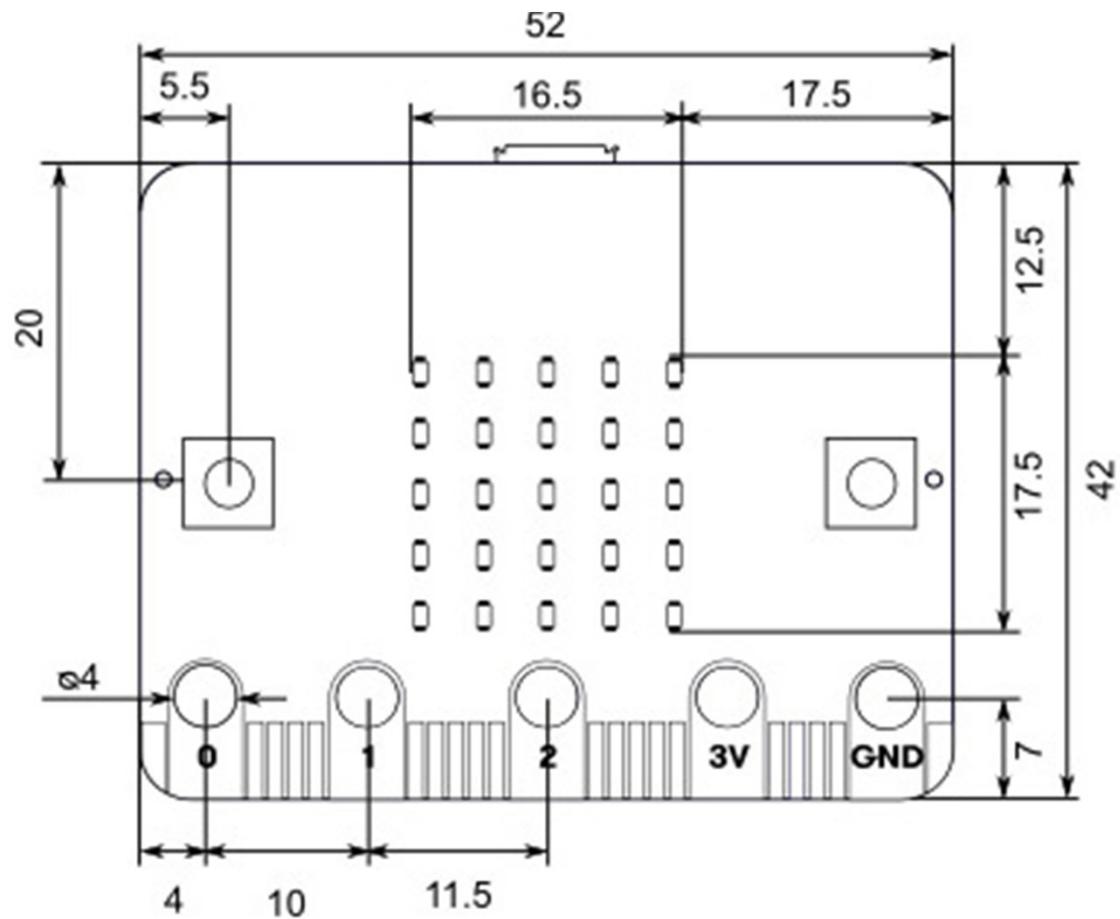
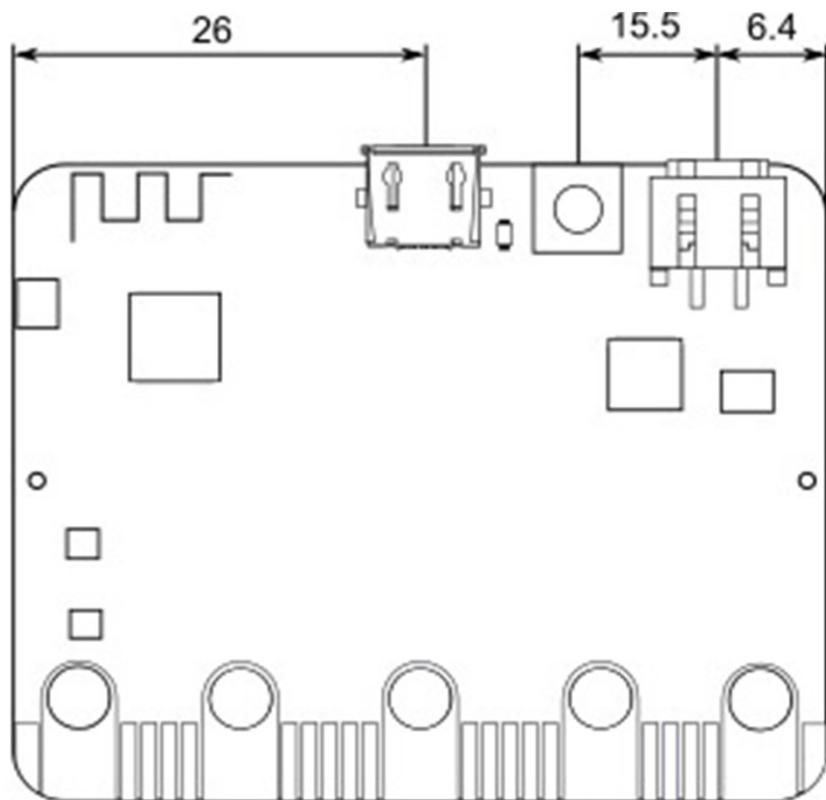
Учебный микрокомпьютер Micro:bit – особенности устройства

В 2015 году в рамках своей масштабной инициативы "**Make it Digital**", нацеленной на стимулирование нового поколения к изучению технологий и обучения языкам программирования, компания **BBC** анонсировала производство и бесплатное предоставление всем английским школьникам обучающего микрокомпьютера **Micro:bit**.

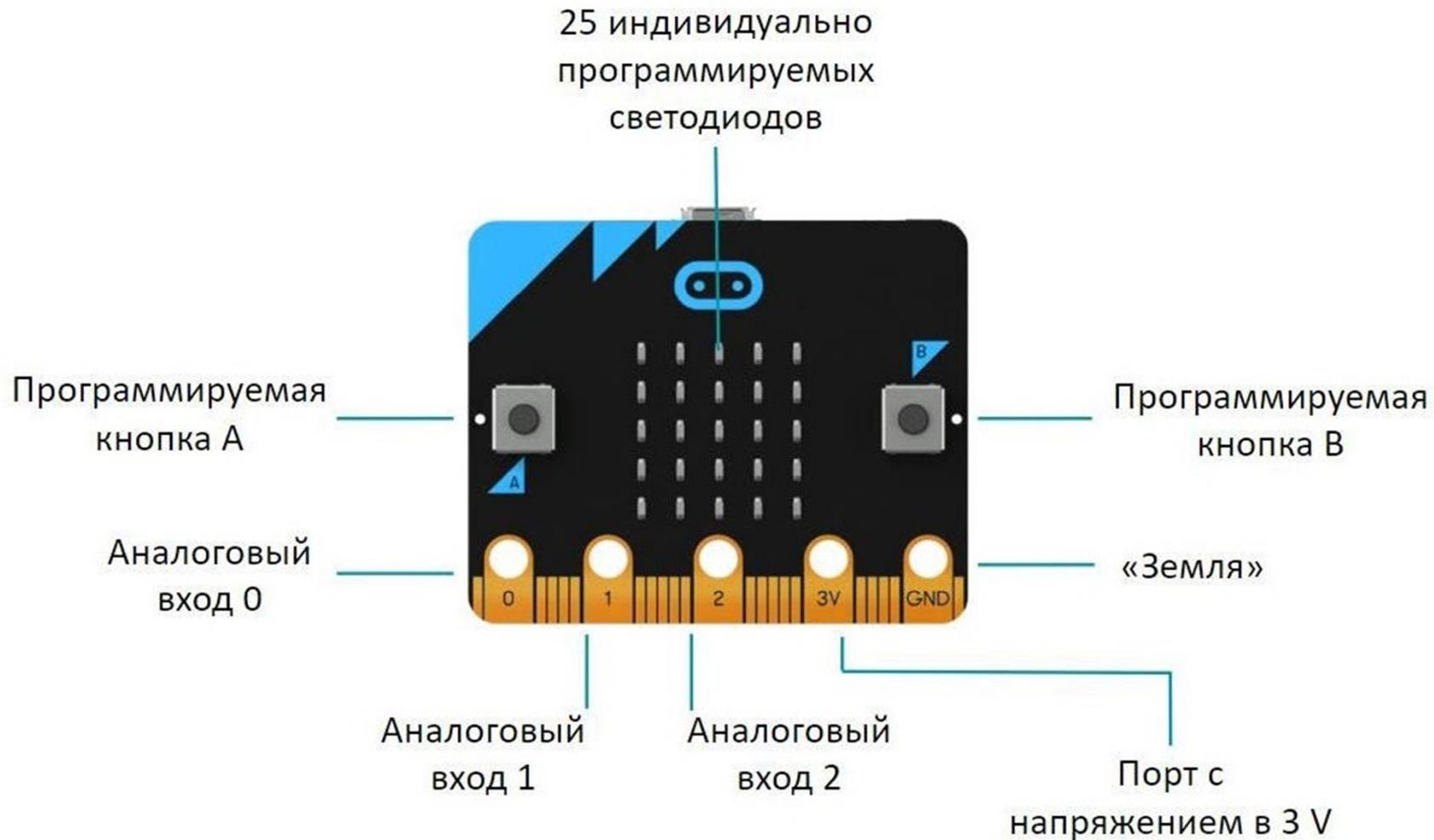


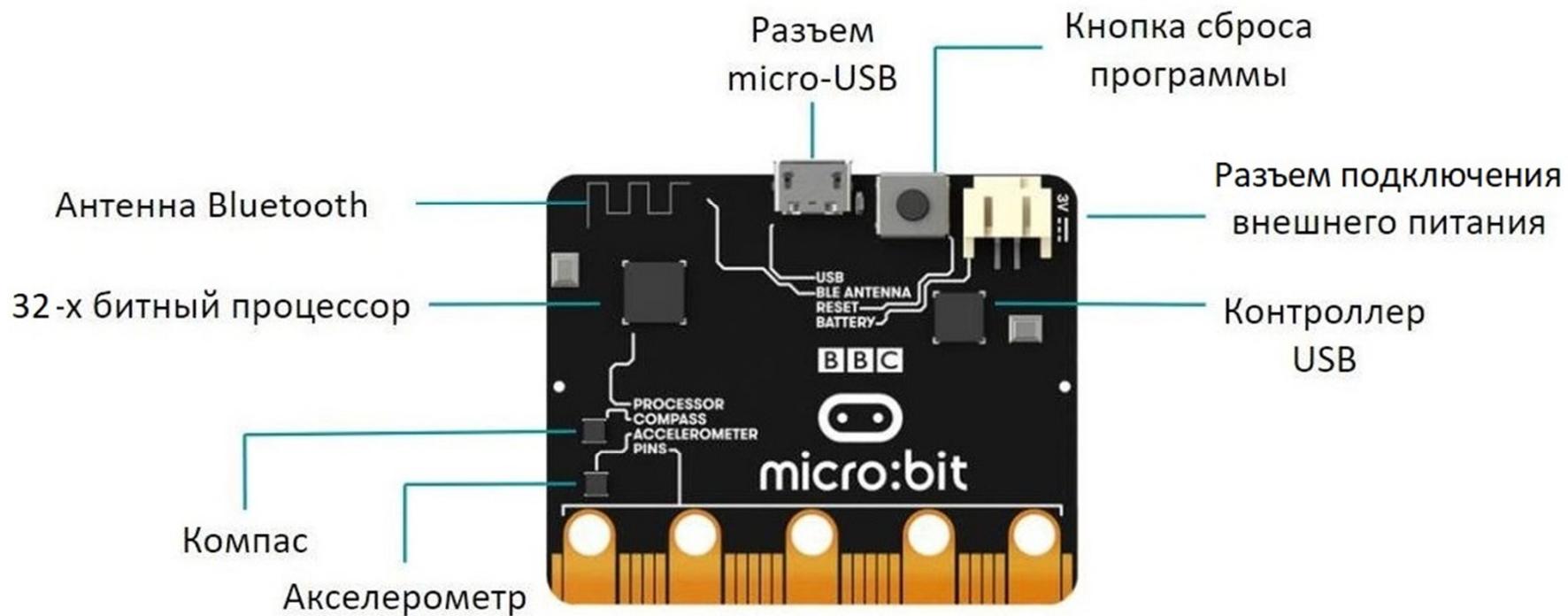
Планировалось, что производство этого обучающего компьютера затем будет прекращено, но устройство так понравилось педагогическому и ученическому сообществу в мире, что производство не только продолжилось, но и появились новые его модификации (как официальные, так и "клоны").





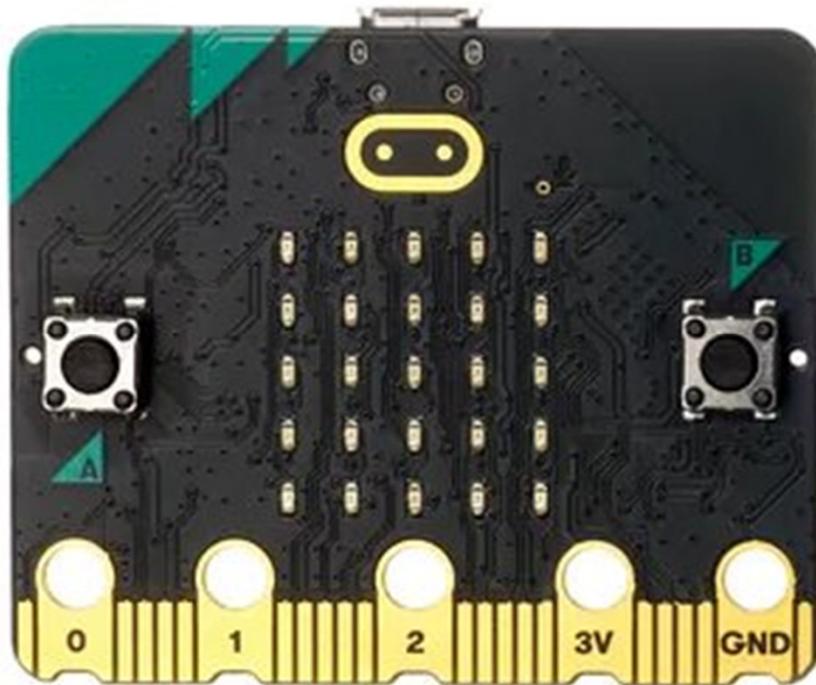




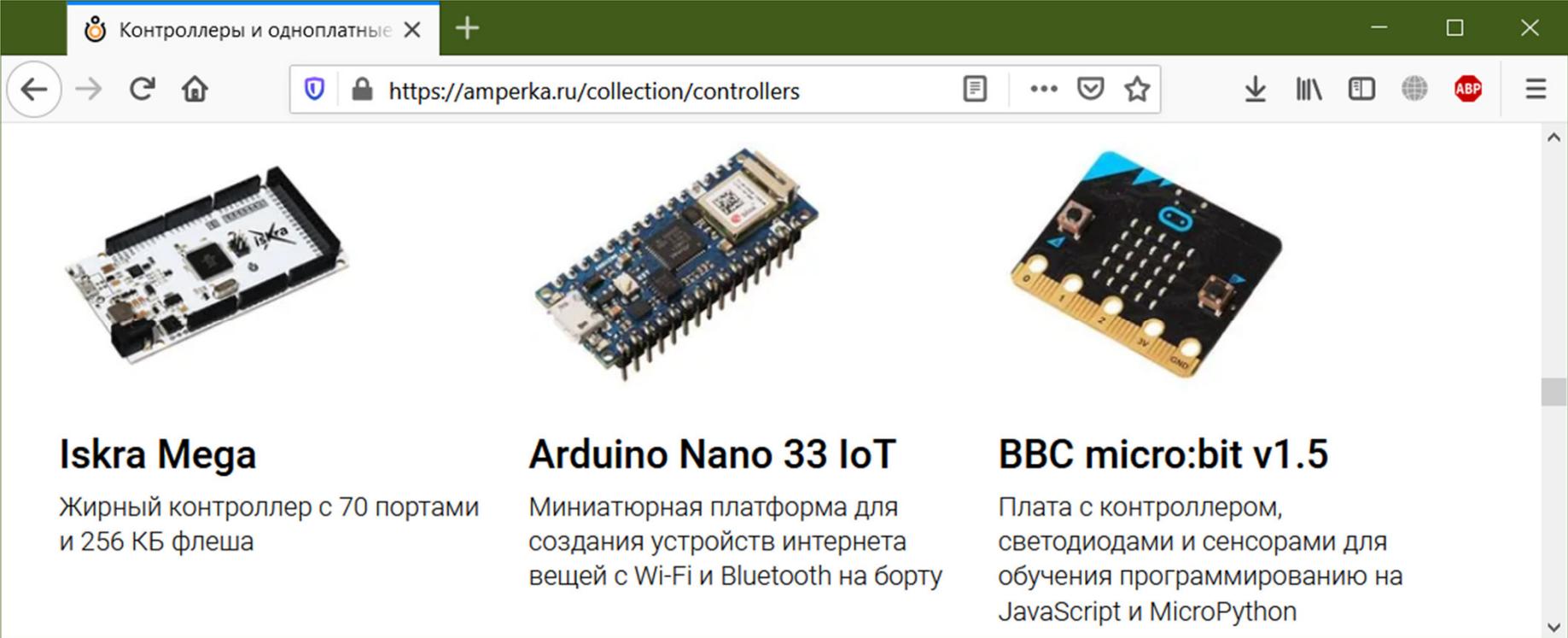


- Микроконтроллер Nordic nRF51822, 16 МГц 32-бит ARM Cortex-M0, 2.4 ГГц (Bluetooth).
- Микроконтроллер Freescale Kinetis KL26Z ARM Cortex-M0+, 48 МГц (USB).
- 256 КБ флеш-памяти (устройство определяется ПК как накопитель).
- 16 КБ оперативной памяти.
- 3-осевой акселерометр (наклоны, повороты).
- 3-осевой магнитометр (компас, детектор металла).
- Датчик температуры (встроен в процессор).
- Датчик освещенности (9 светодиодов из 25 на матрице).
- Матрица 5x5 из 25-ти светодиодов (яркость свечения каждого регулируется отдельно).
- Три кнопки: две для пользователя, одна reset.
- 23 контакта пинов ввода/вывода общего назначения.
- Коннекторы: MicroUSB и питания.

- Микроконтроллер Nordic nRF52833 Arm Cortex-M4, 64 МГц.
- Сенсорная панель (на месте логотипа).
- Встроенные микрофон и динамик.



С 2018 года **Micro:bit** стало возможным приобрести и в России, минуя **Aliexpress** и др. зарубежные сервисы, что разрешило некоторые юридические сложности покупки данного устройства образовательными учреждениями, а не только частными лицами.



Контроллеры и одноплатные X

<https://amperka.ru/collection/controllers>

Iskra Mega
Жирный контроллер с 70 портами и 256 КБ флеша

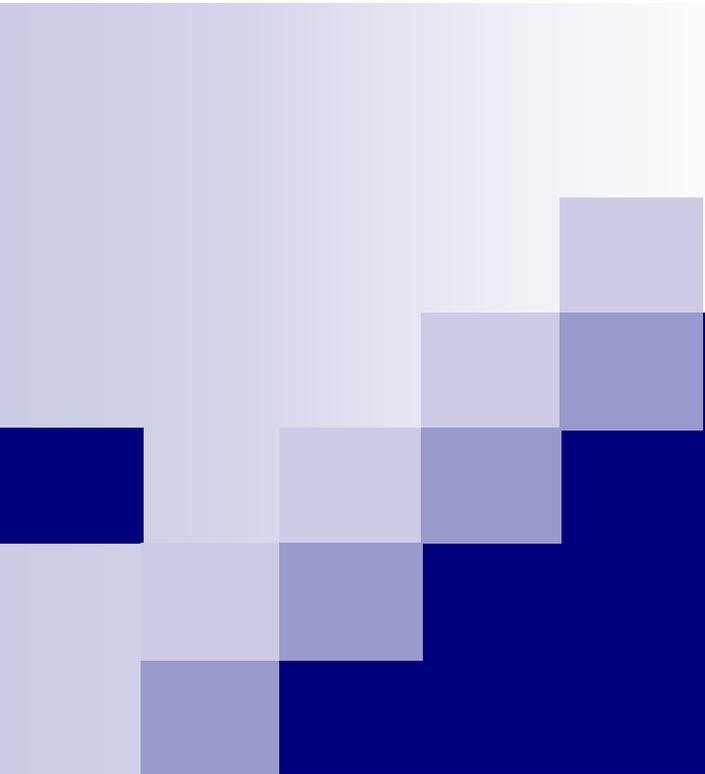
Arduino Nano 33 IoT
Миниатюрная платформа для создания устройств интернета вещей с Wi-Fi и Bluetooth на борту

BBC micro:bit v1.5
Плата с контроллером, светодиодами и сенсорами для обучения программированию на JavaScript и MicroPython

По стоимости устройство (в случае приобретения в России) сравнимо с популярным микроконтроллером **Arduino Uno**.

Обладая схожими параметрами, **Micro:bit** отличается **встроенными датчиками, кнопками и «экраном»**, что позволяет рассматривать его как **«начальную ступень»** на пути к изучению **Arduino**.

Наименование	Цена
 BBC micro:bit v1.5 AMP-X514	2 140 ₽
 Arduino Uno A000066	2 140 ₽



Среды программирования и виртуализации Micro:bit. «Прошивка». Внешнее питание

Среды программирования/виртуализации - <https://makecode.microbit.org/#editor>

The screenshot shows the MakeCode Microbit online editor in a web browser. The browser's address bar displays the URL <https://makecode.microbit.org/#editor>. The page header includes the 'micro:bit' logo, navigation links for 'Главная' (Home) and 'Блоки' (Blocks), and a dropdown menu currently set to 'JavaScript'. A Microsoft logo is also present in the top right.

The main interface is divided into three primary sections:

- Left Panel:** Features a virtual image of a Microbit board with its pins labeled (0, 1, 2, 3V, GND). Below the board are icons for running, pausing, and deleting code.
- Center Panel:** A 'Поиск...' (Search) bar is at the top. Below it is a vertical menu of block categories: Основное (Basic), Ввод (Input), Музыка (Music), Светодиоды (LEDs), Радио (Radio), Циклы (Loops), Логика (Logic), Переменные (Variables), Математика (Mathematics), and a 'Расширенные' (Advanced) section containing Функции (Functions), Массивы (Arrays), and Строки (Strings).
- Right Panel:** The workspace for building the code. It shows a sequence of blocks: a 'при начале' (when green flag clicked) block followed by a 'показать светодиоды' (show LEDs) block, which contains a 5x5 grid of LED icons.

At the bottom of the editor, there is a purple 'Скачать' (Download) button on the left, a text input field containing 'proba', and a set of navigation icons (save, undo, redo, and zoom) on the right.

Среды программирования/виртуализации - <https://makecode.microbit.org/#editor>

The screenshot shows the MakeCode Python editor for the Microbit. The interface is divided into several sections:

- Header:** Includes the Microbit logo, navigation links like "Главная" and "Блоки", a language selector set to "Python", and the Microsoft logo.
- Left Panel:** Displays a virtual image of the Microbit board with its pins labeled (0, 1, 2, 3V, GND). Below it are control buttons for running, pausing, and erasing code, and a "Проводник" (File Explorer) dropdown menu.
- Block Palette:** A central menu with a search bar and various category icons: "Основное" (Basic), "Ввод" (Input), "Музыка" (Music), "Светодиоды" (LEDs), "Радио" (Radio), "Циклы" (Loops), "Логика" (Logic), "Переменные" (Variables), "Математика" (Mathematics), and "Расширенные" (Advanced).
- Code Editor:** A text area on the right containing Python code for displaying a pattern of LEDs:

```
1 basic.show_leds("""  
2   . . . . .  
3   . # . # .  
4   . . . . .  
5   # . . . #  
6   . # # # .  
7   """)
```
- Bottom Panel:** Features a large purple "Скачать" (Download) button, a filename input field containing "proba", and navigation buttons for saving, undo, redo, and refresh.

The screenshot shows the Microbit Python IDE interface. At the top, there is a browser address bar with the URL <https://python.microbit.org/v/2.0>. Below the address bar is a blue header with the "micro:bit" logo and a Python logo. A toolbar contains several icons: Download, Connect, Load/Save, Open Serial, Help, and a 2x2 grid of icons for search, settings, and other functions. To the right of the toolbar is a "Script Name" input field containing the text "microbit program". The main area is a code editor with a dark background and light text. The code is as follows:

```
1 from microbit import *
2
3 smile = Image("00000:"
4               "09090:"
5               "00000:"
6               "90009:"
7               "09990")
8
9 display.show(smile)
```

The screenshot displays the Open Roberta Lab web interface. At the top, the browser address bar shows the URL <https://lab.open-roberta.org>. Below the browser, there are navigation icons and a header with the text "ПРОГРАММА NEPOprog" and "КОНФИГУРАЦИЯ РОБОТА MICROBITbasis".

The main workspace is divided into two main sections:

- Left Panel (Scratch-style):** Contains a vertical toolbar with icons for undo, redo, help, and other functions. The main area shows a Scratch script starting with a "старт" (start) block, followed by a "показать изображение" (show image) block. A 5x5 grid of pink blocks is visible, with some cells containing a hash symbol (#).
- Right Panel (Robot Simulation):** Shows a 3D model of the Micro:Bot robot. The robot has a dark grey body with a green sensor on top and two orange wheels. Below the robot is a breadboard-like interface with five pins labeled "0", "1", "2", "3V", and "GND".

At the bottom of the interface, there are several control buttons: a play button, a refresh button, a search button, a trash icon, and a settings icon.

The screenshot displays the edublocks web application interface for MicroBit programming. The top navigation bar includes the edublocks logo, a "Login" button, and a "Untitled" workspace title. The left sidebar lists various hardware modules: Basic, Variables, Display, Buttons, Accelerometer, Compass, Radio, Speech, Music, Microphone, Neopixel, and Pins. The central workspace features a Python code block with the following code:

```
image = (" 0 0 0 0 0 :"  
         " 0 1 0 1 0 :"  
         " 0 0 0 0 0 :"  
         " 1 0 0 0 1 :"  
         " 0 1 1 1 0 ")
```

The code block is highlighted in yellow. The workspace background is decorated with a pattern of Python logos and geometric shapes. On the right side, there is a "Blocks" button and a zoom control panel with a target icon, a plus sign, and a minus sign.

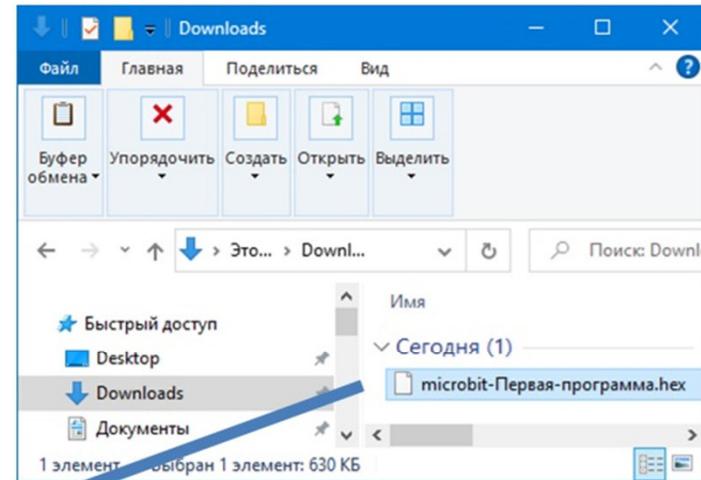
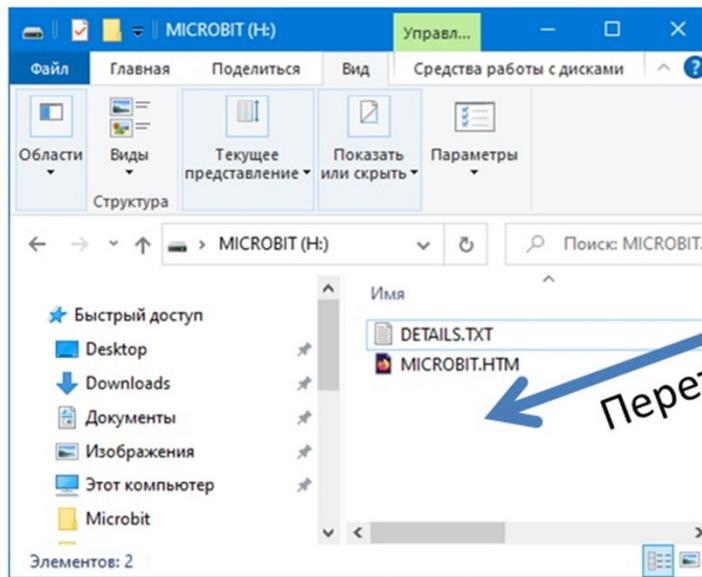
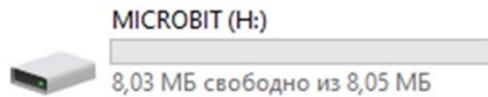
The image displays the Tinkercad web interface for a micro:bit project. On the left, a 3D model of a micro:bit board is shown with a USB cable connected to its top. Three LEDs are connected to the board's pins: a red LED to pin 0, a yellow LED to pin 1, and a green LED to pin 2. The board's power pins are labeled 3V and GND. The right side of the interface shows a block-based programming environment for a micro:bit. The top right corner indicates that changes have been saved. The 'Bloques' (Blocks) palette on the left lists categories: Básico (Basic), Salida (Output), Entrada (Input), Control, Matemáticas (Mathematics), and Variables. The main workspace contains a 'siempre' (always) loop with the following blocks: 'escribir de forma digital pin P0 en ALTA', 'escribir de forma digital pin P0 en BAJA', 'esperar 5 segundos', 'escribir de forma digital pin P0 en BAJA', 'escribir de forma digital pin P0 en ALTA', 'escribir de forma digital pin P0 en BAJA', 'esperar 5 segundos', 'escribir de forma digital pin P0 en ALTA', 'escribir de forma digital pin P0 en BAJA', 'escribir de forma digital pin P0 en BAJA', and 'esperar 5 segundos'. Below the main workspace, there are additional blocks for 'al tener el botón A pressed', 'en shake', and 'al pulsar el pasador P0'. At the bottom right, there is a 'Monitor en serie' (Serial Monitor) icon.

«Прошивка» по кабелю «micro-USB»

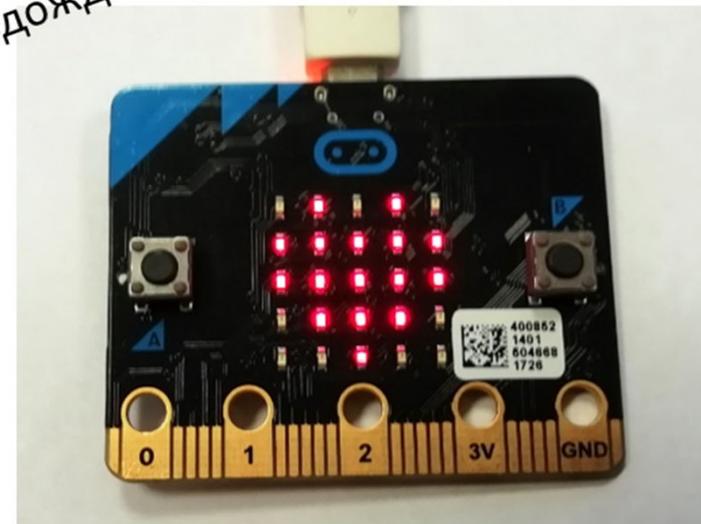
ПК

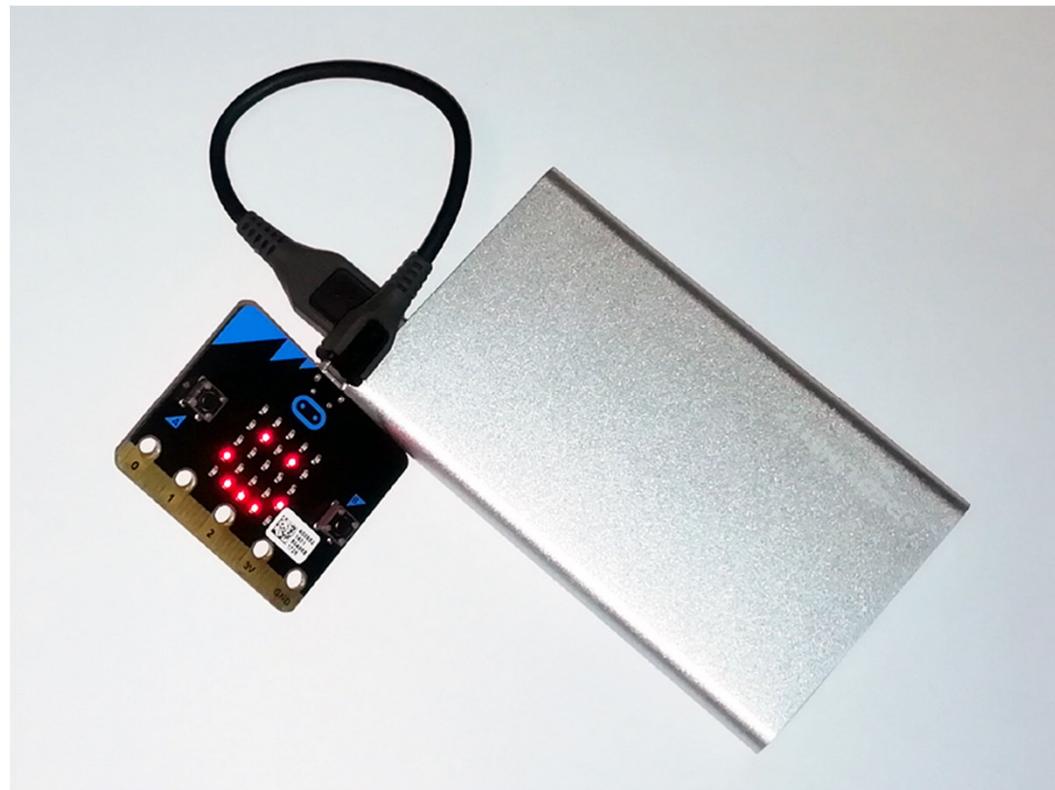
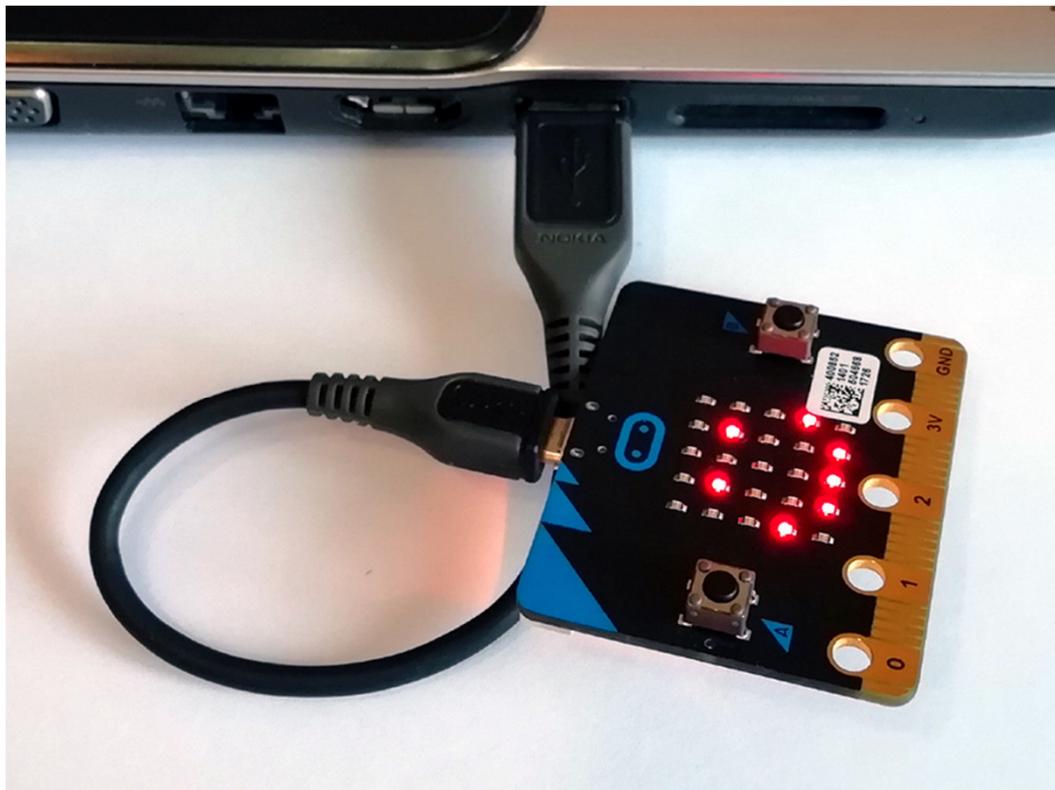


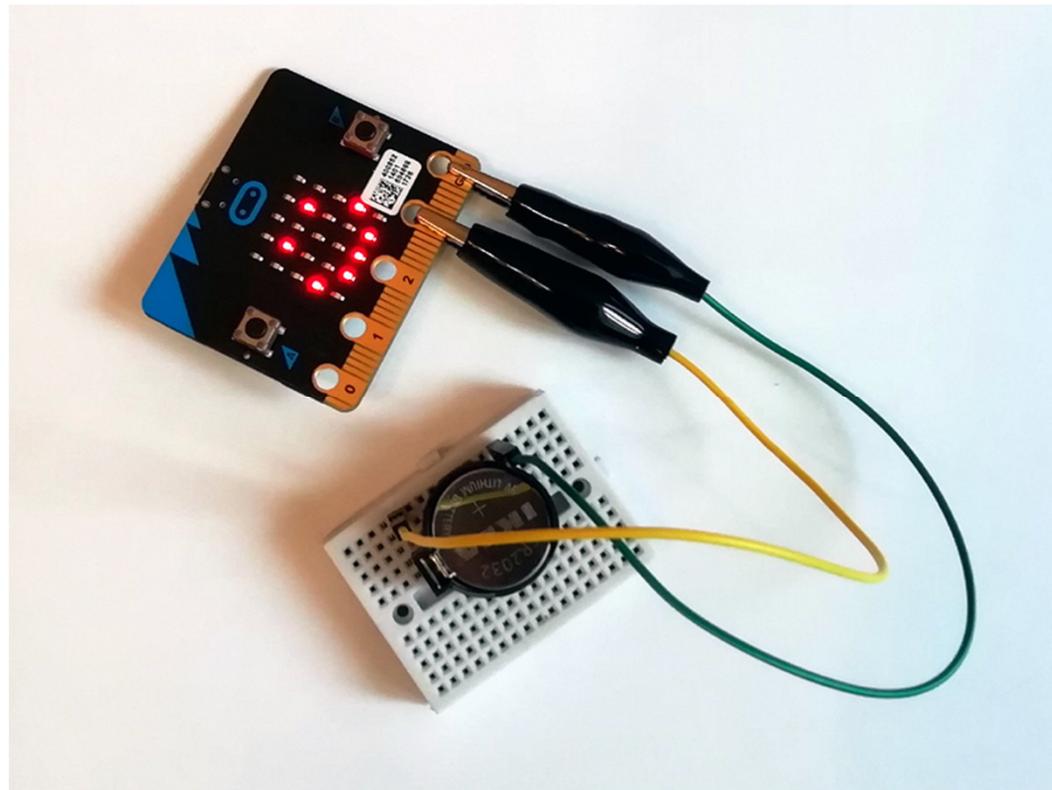
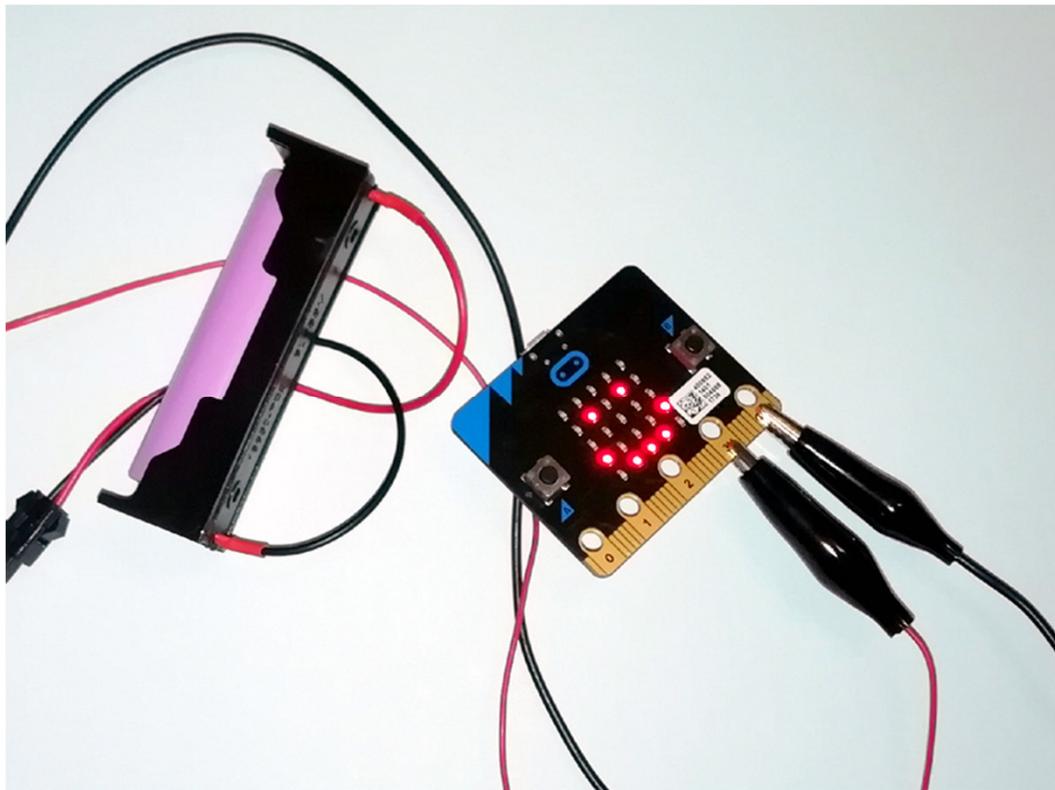
Micro:Bit

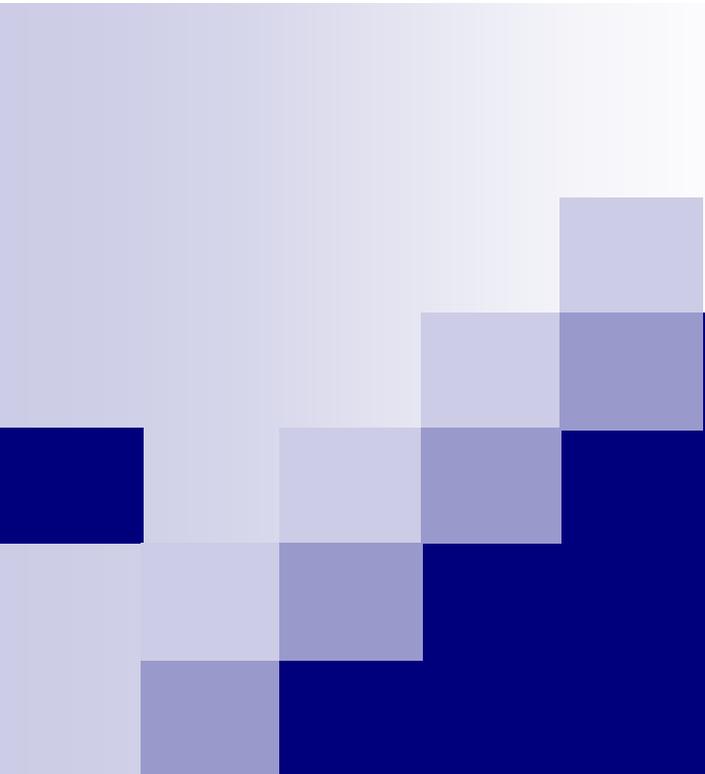


Перетянуть и подождать



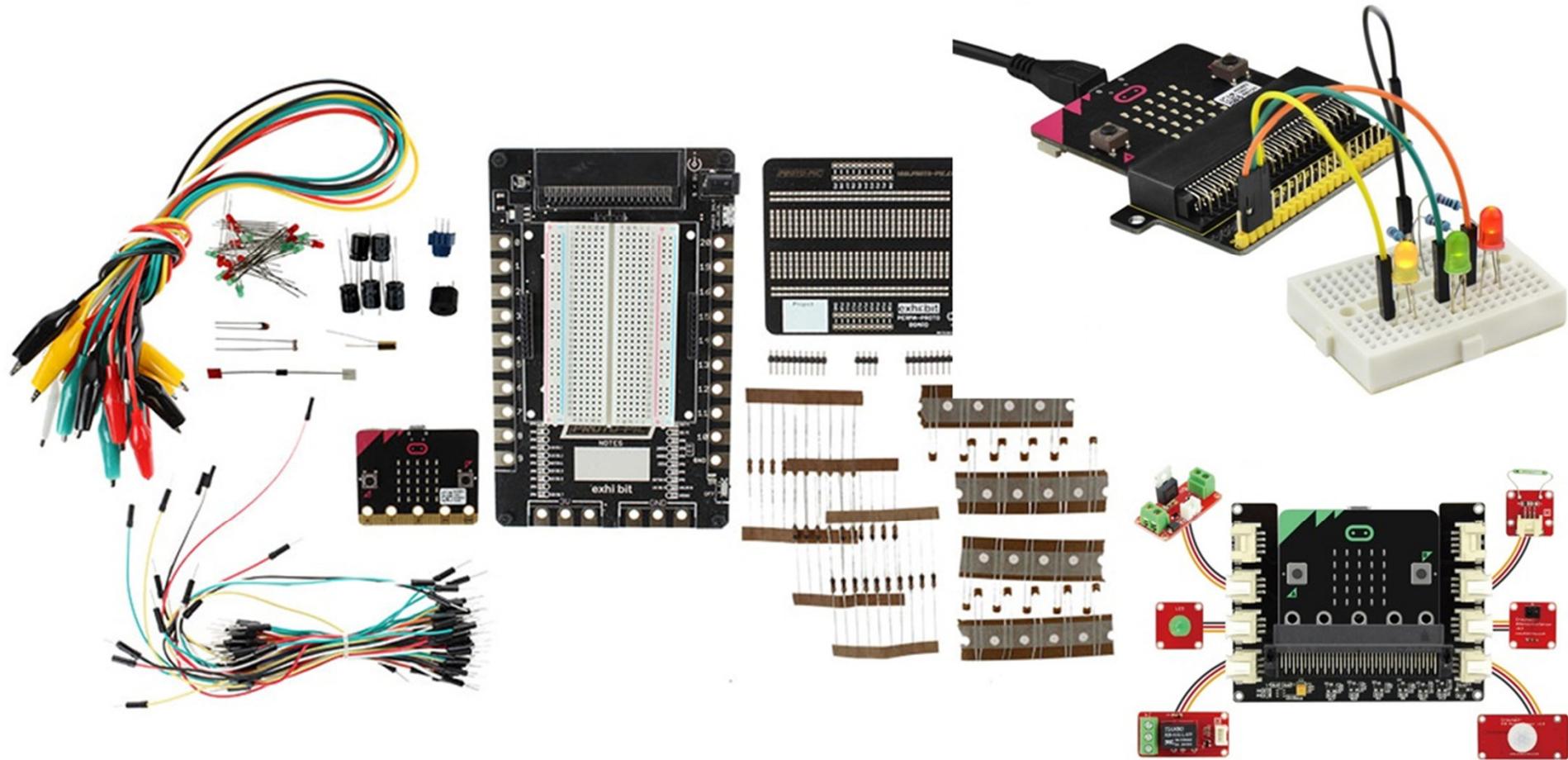




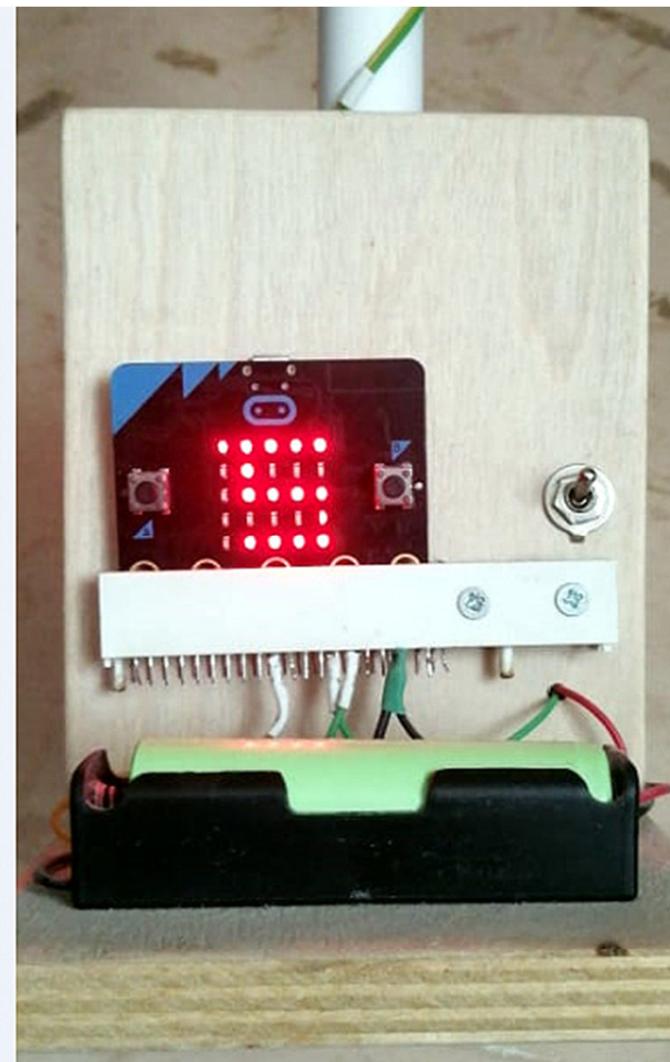
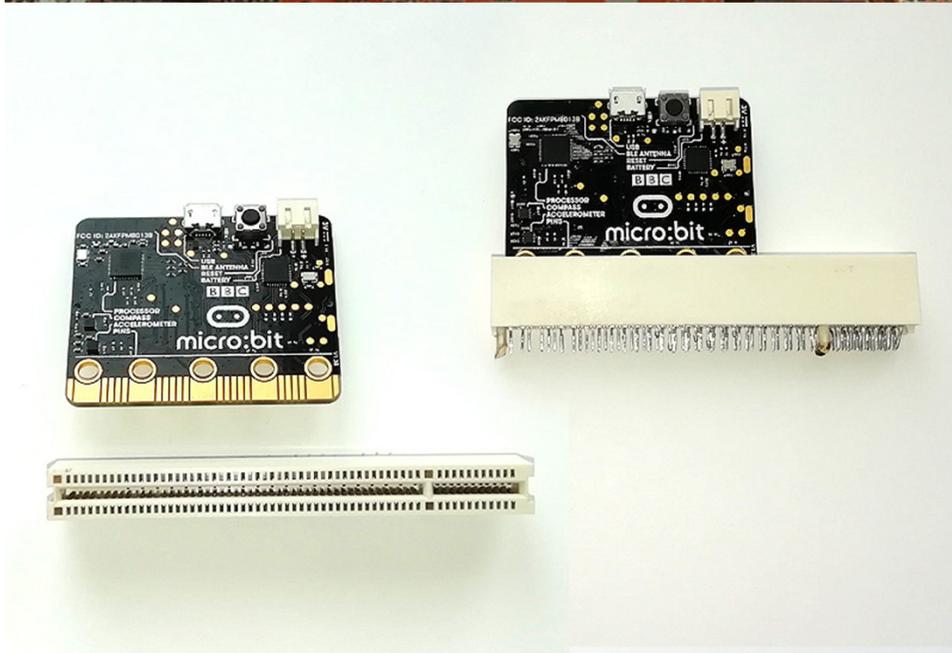
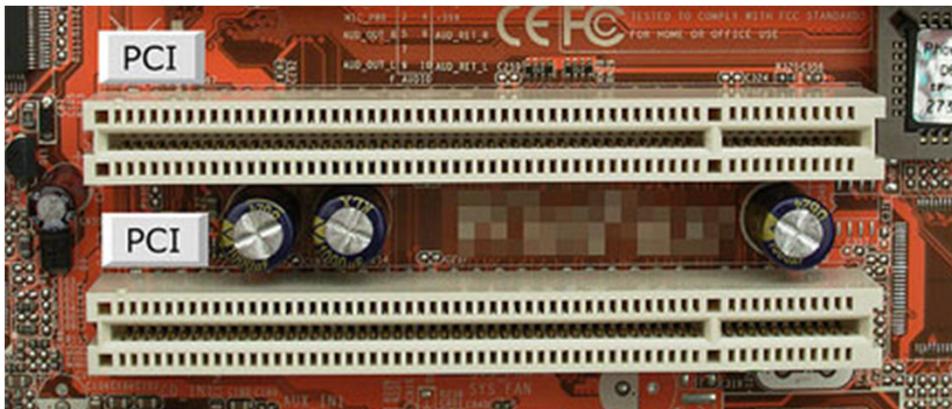


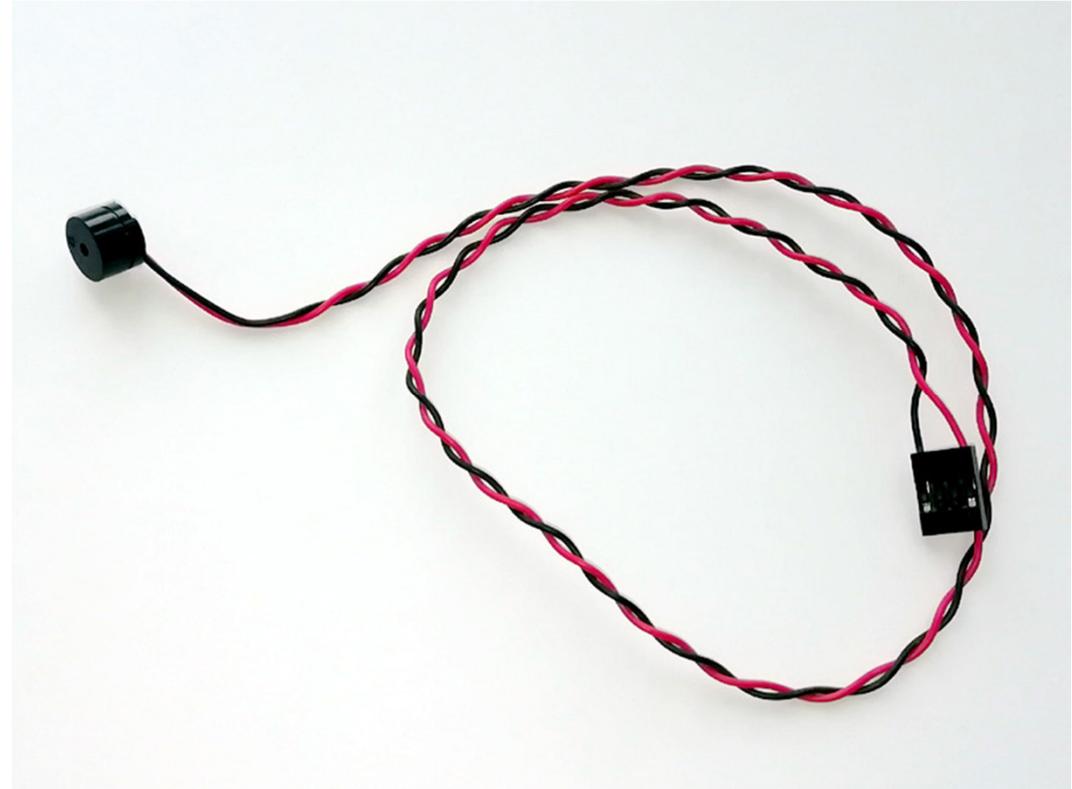
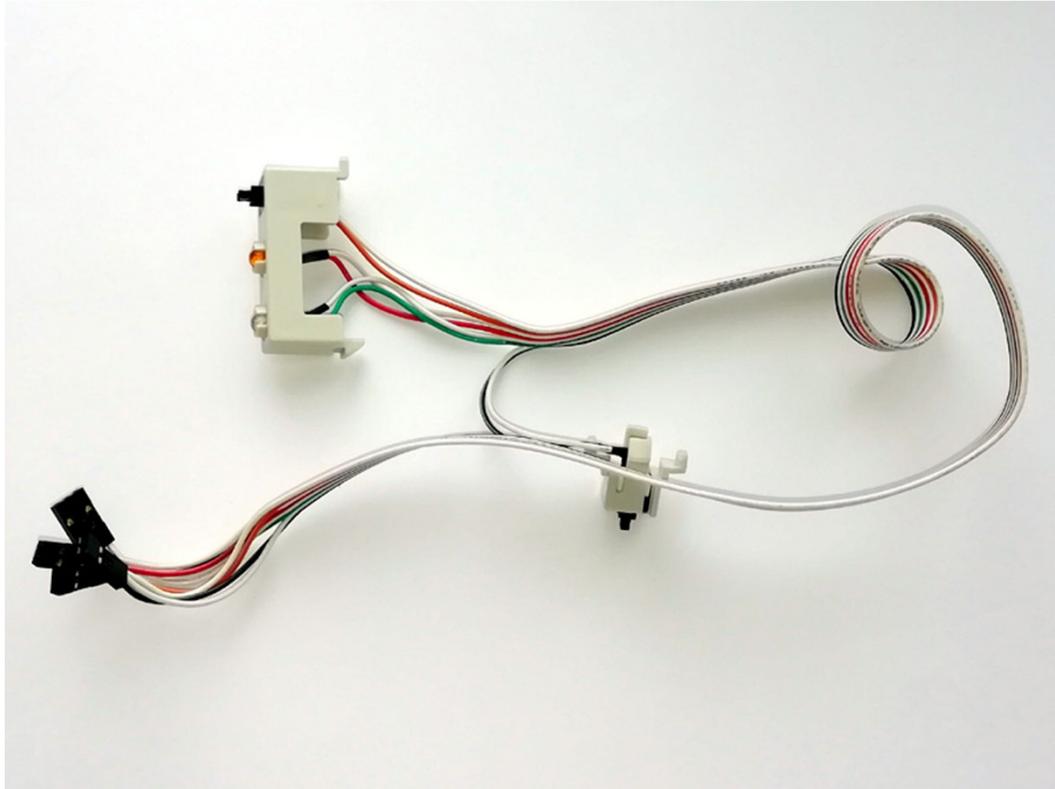
Платы расширения Применение компонент от списанных устройств



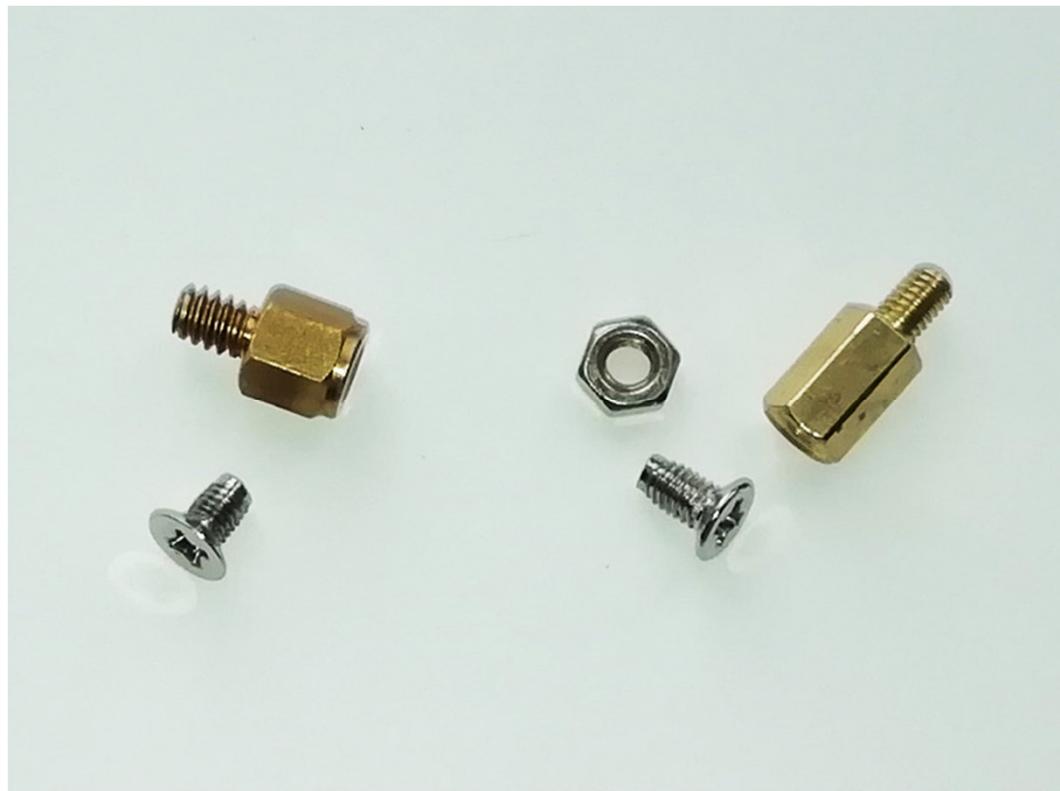
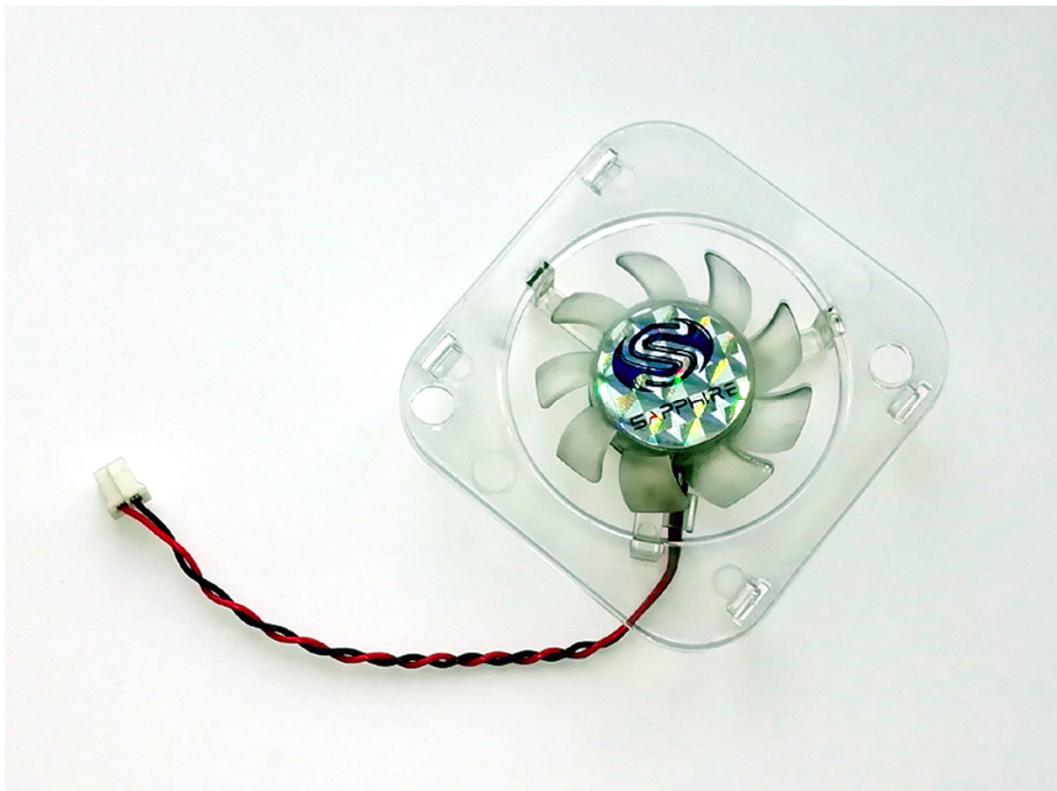


Возможности применения элементов от старого ПК

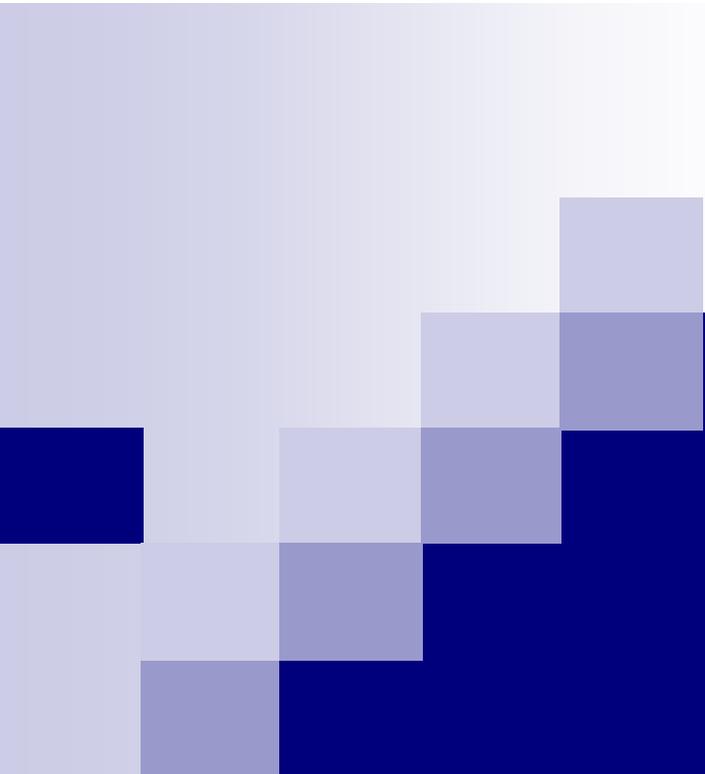




Светодиоды, кнопки, динамик, разъемы, проводники

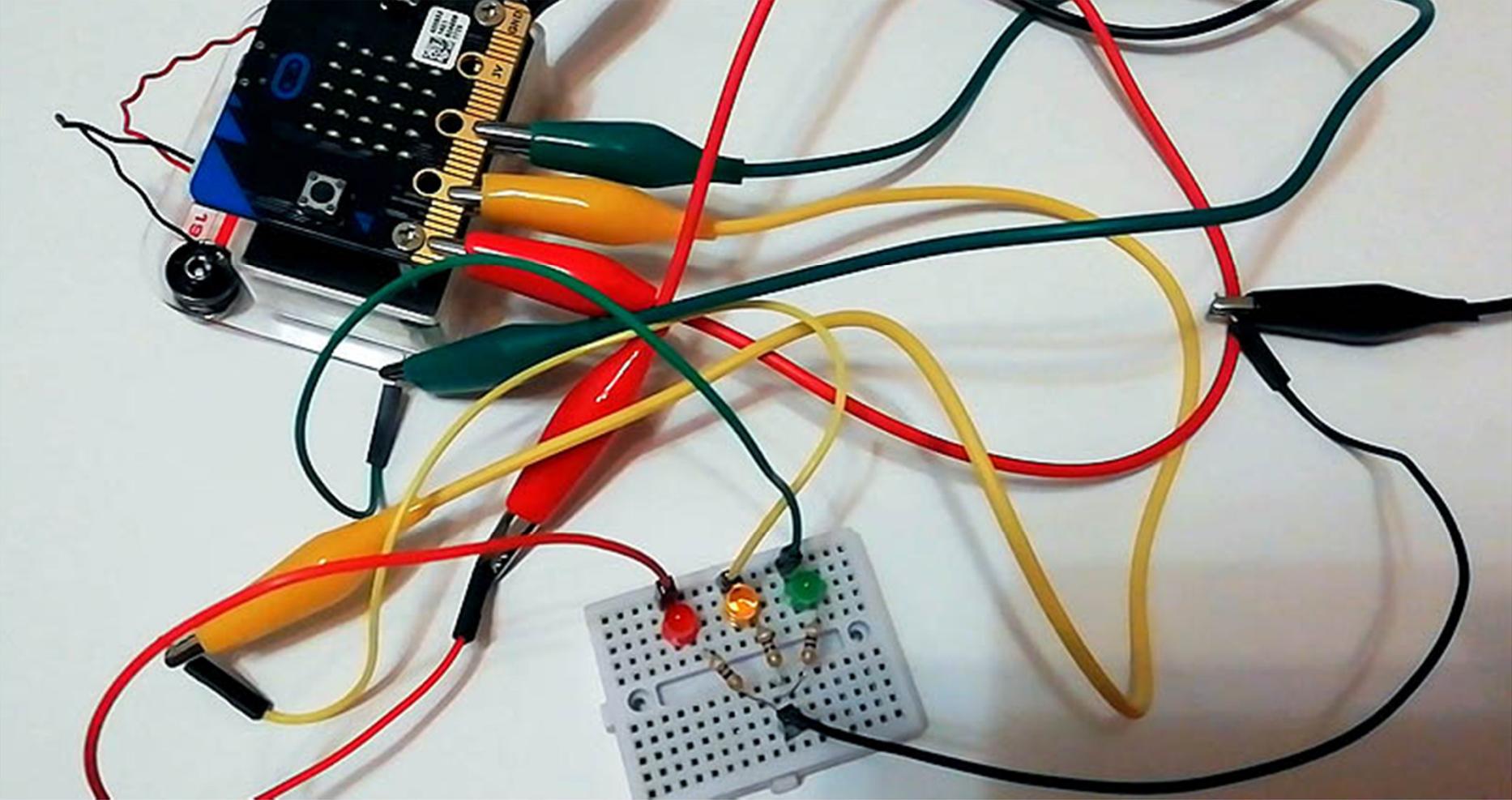


Разъемы питания (от кулера видеокарты), крепежные элементы с «фаской»

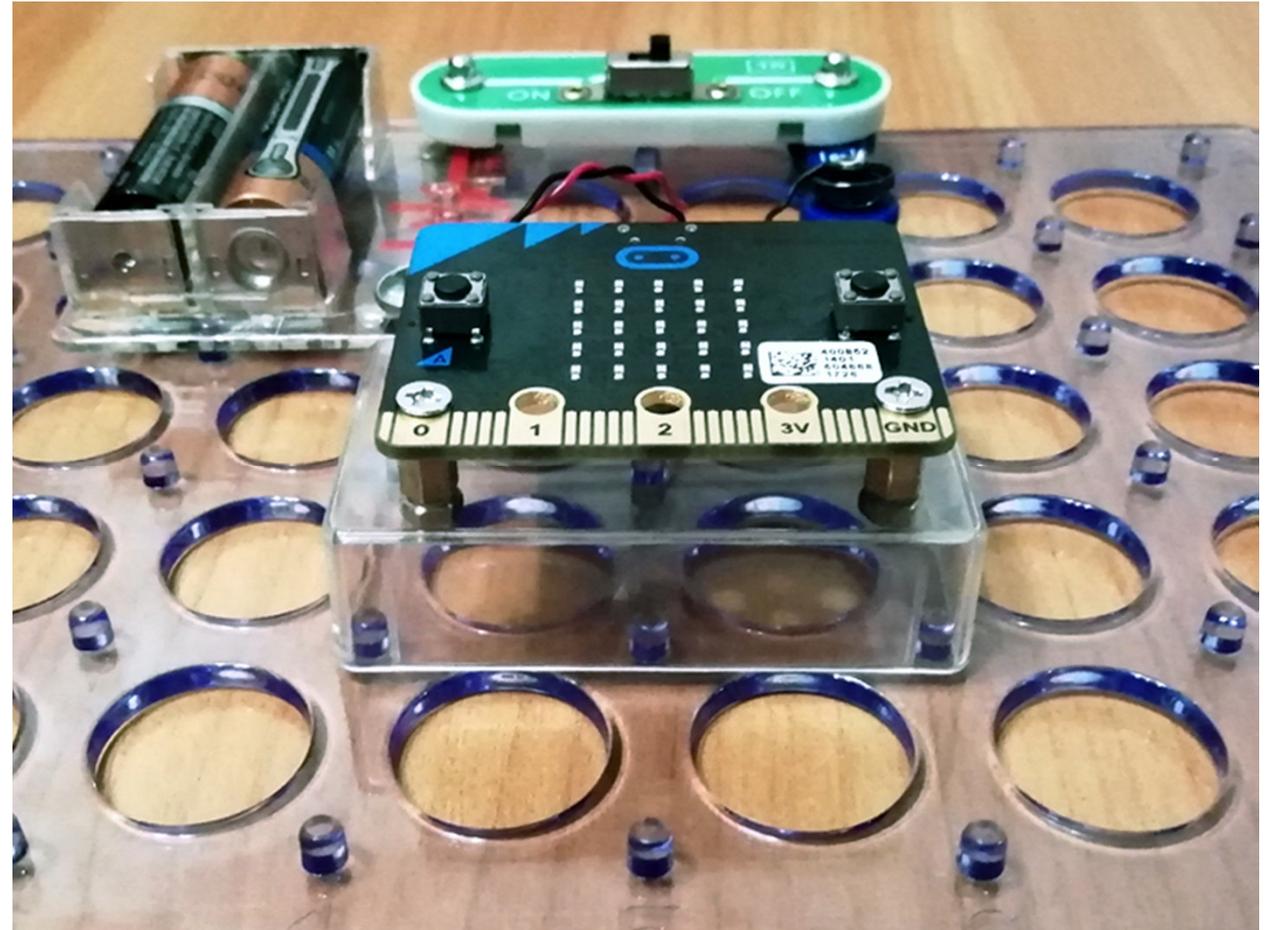
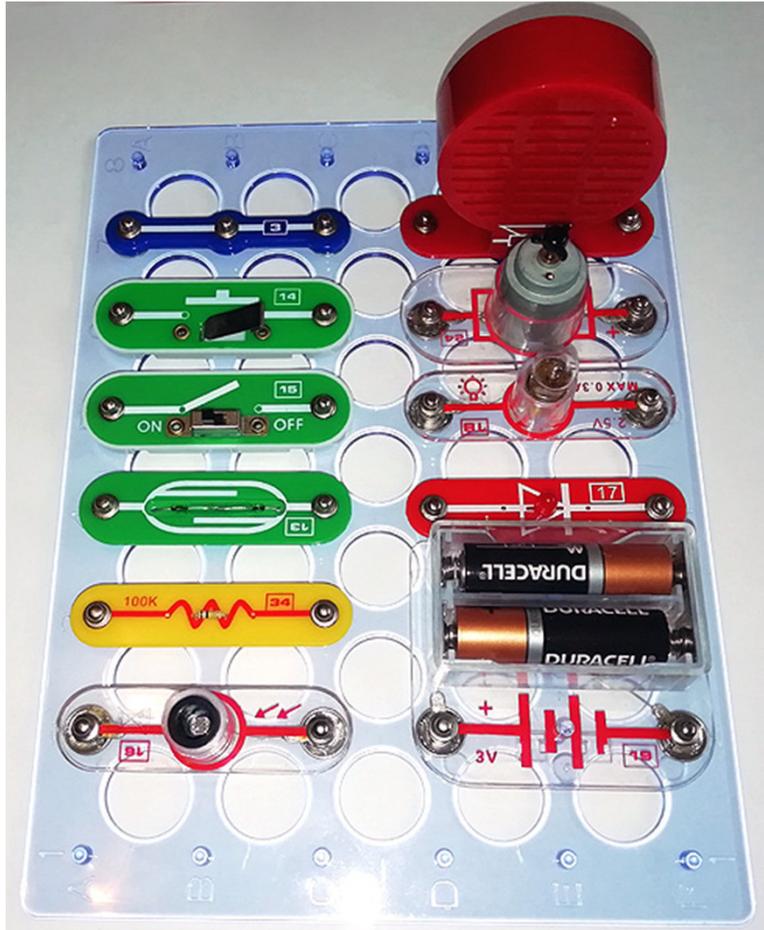


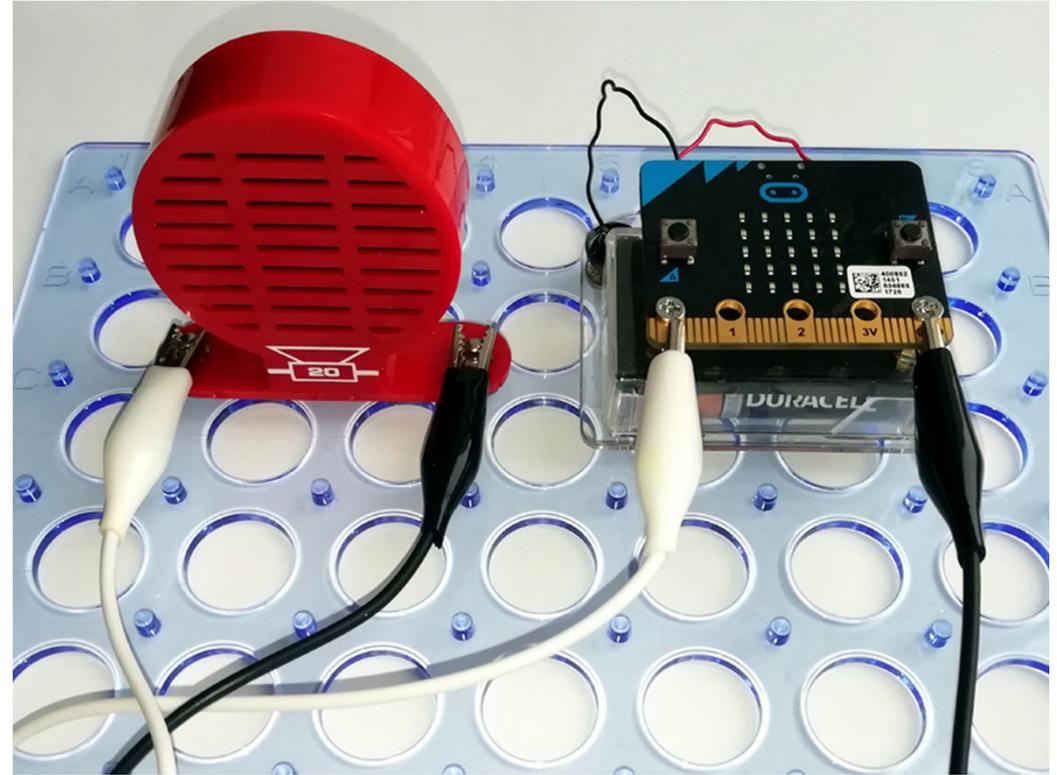
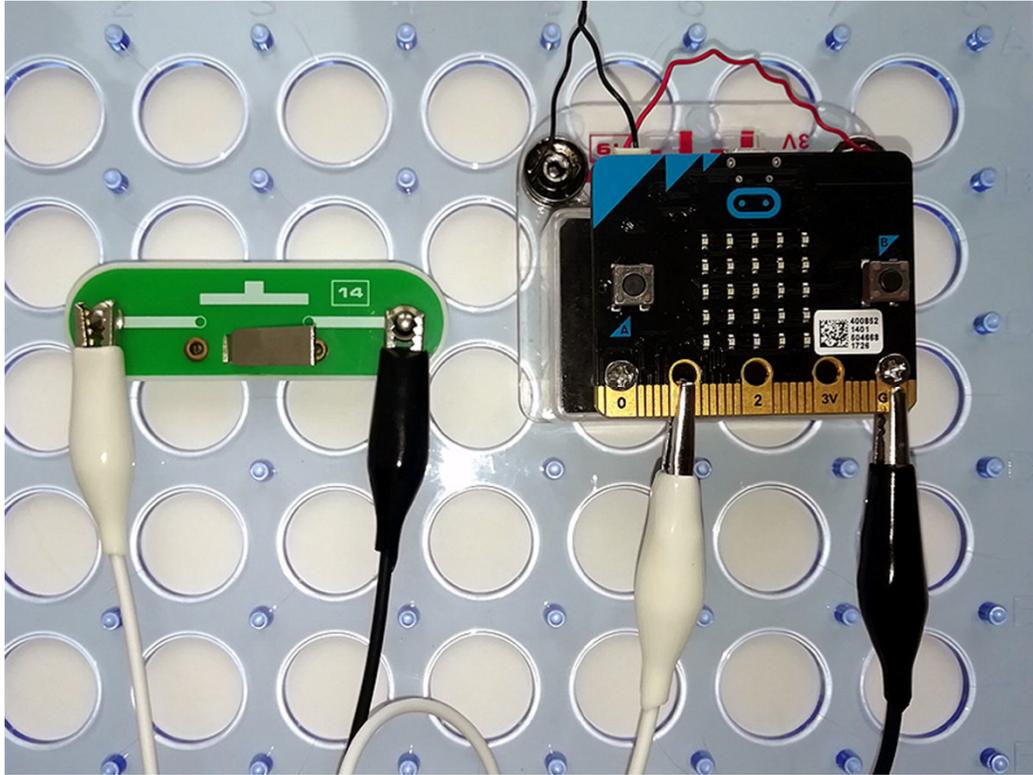
Возможности интеграции с
учебными, развивающими
конструкторами и наборами

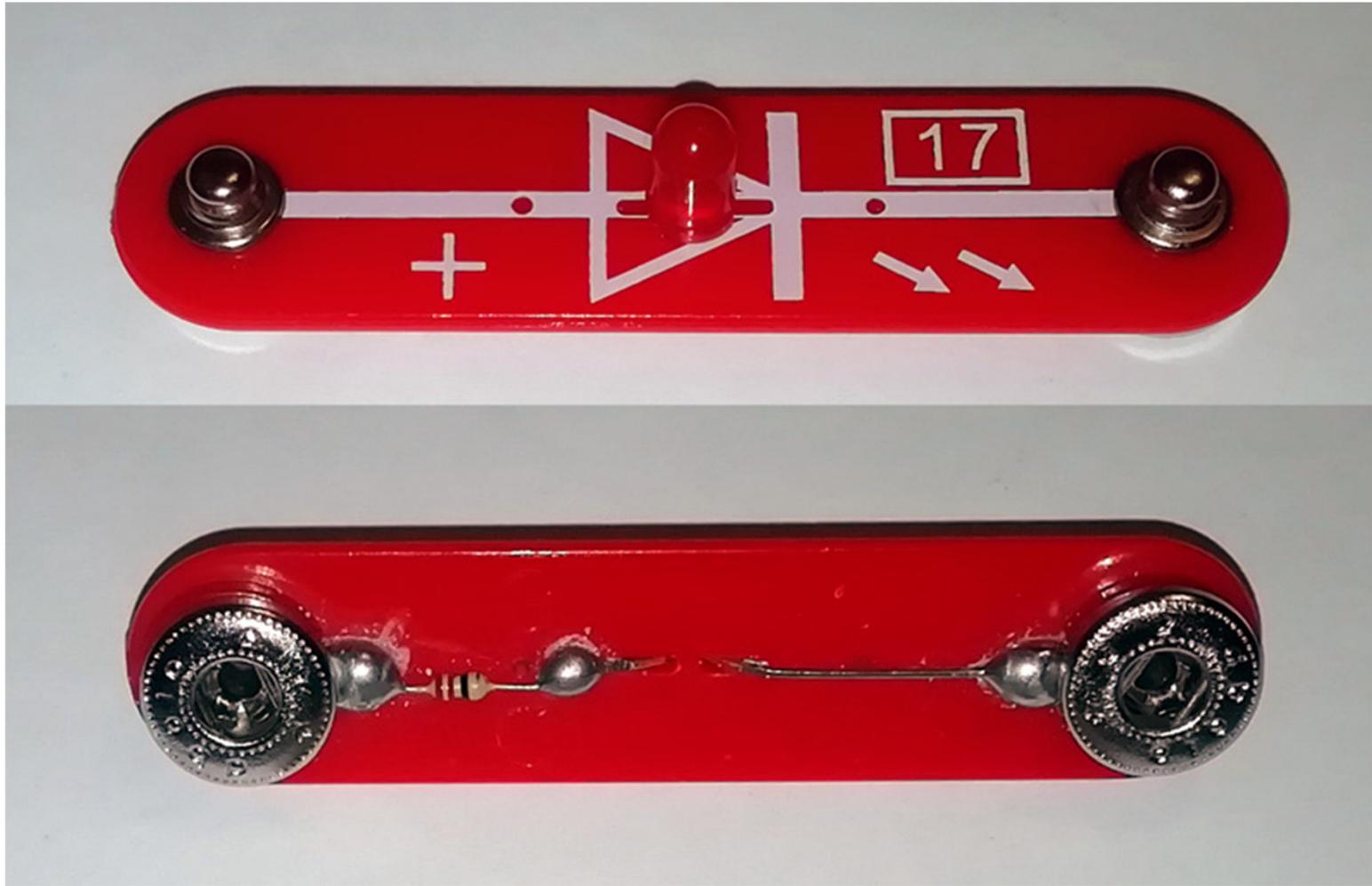


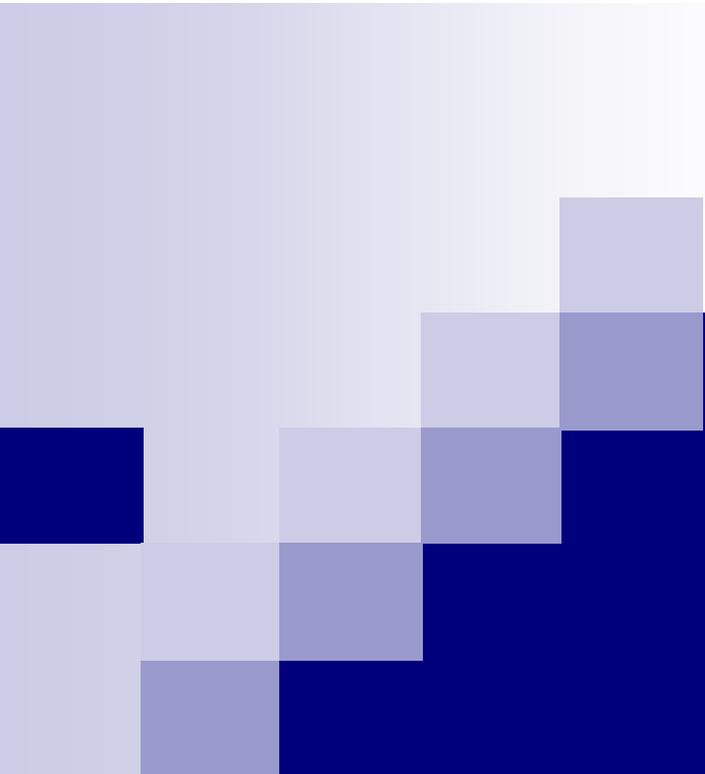




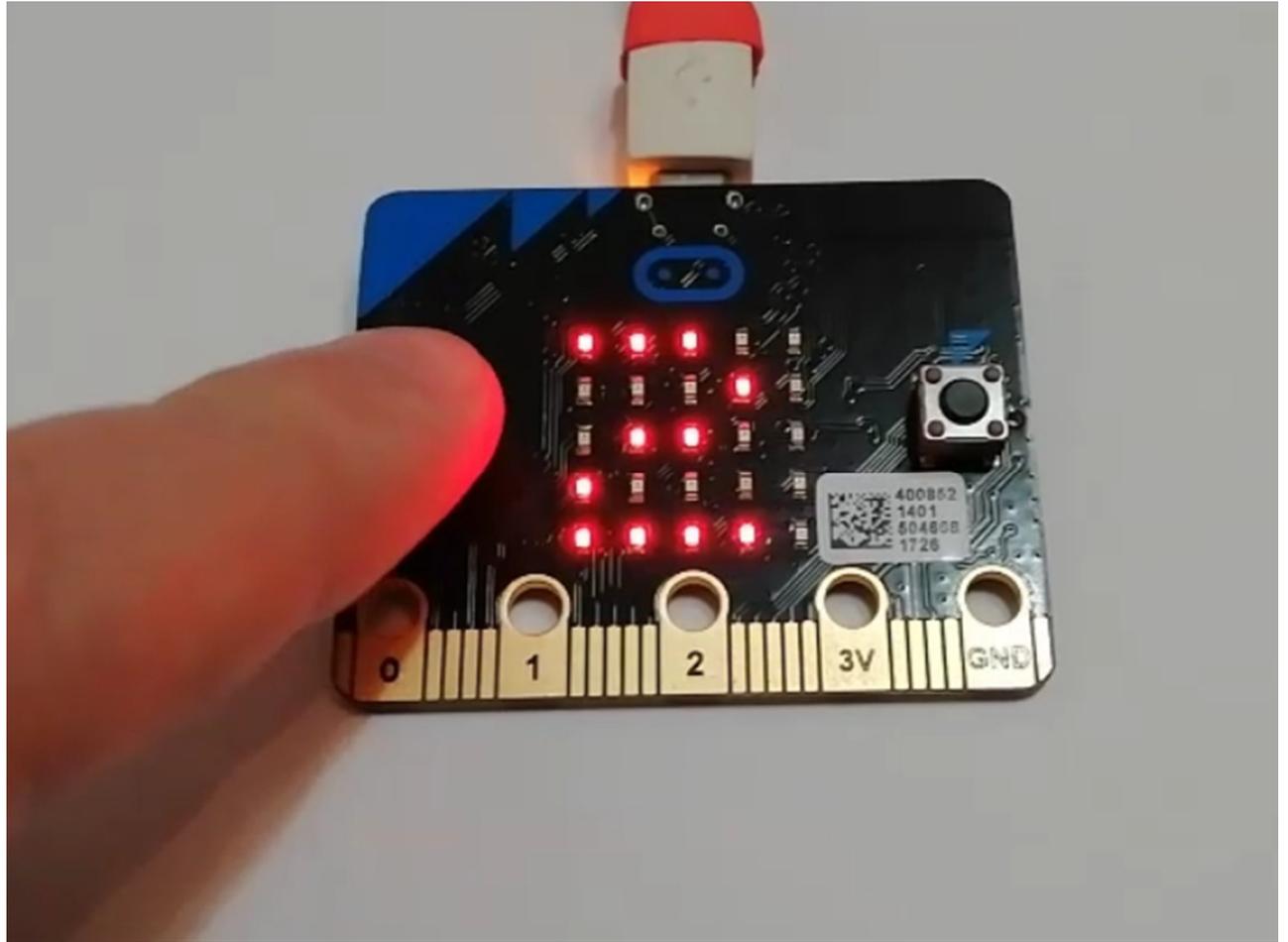
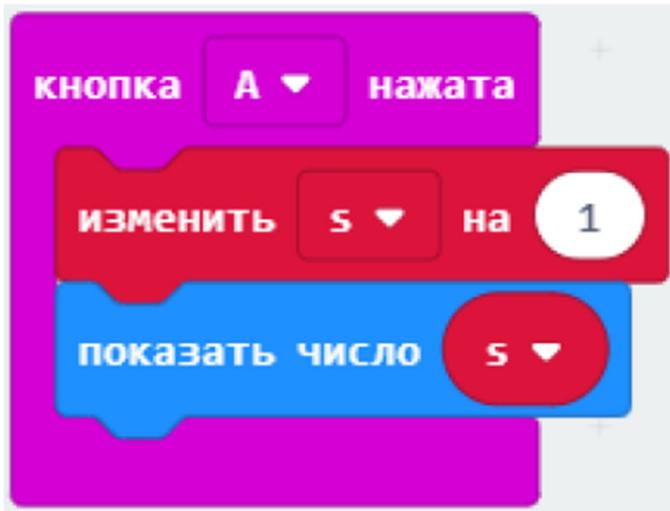
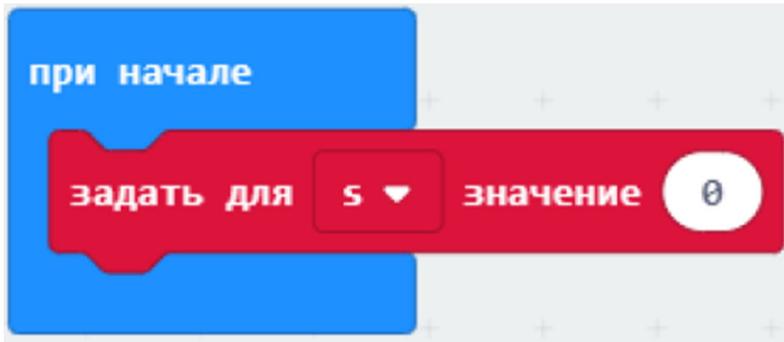


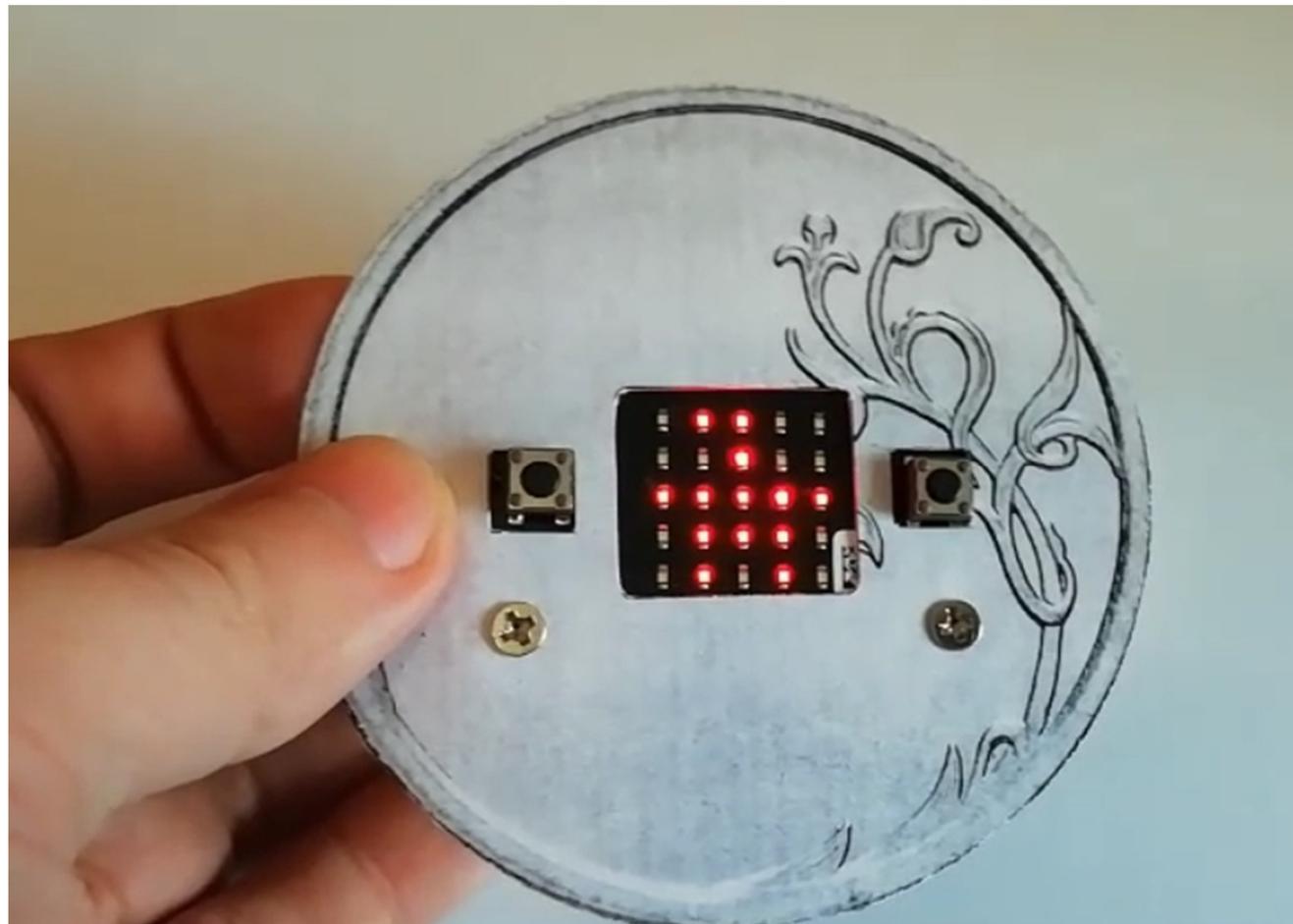
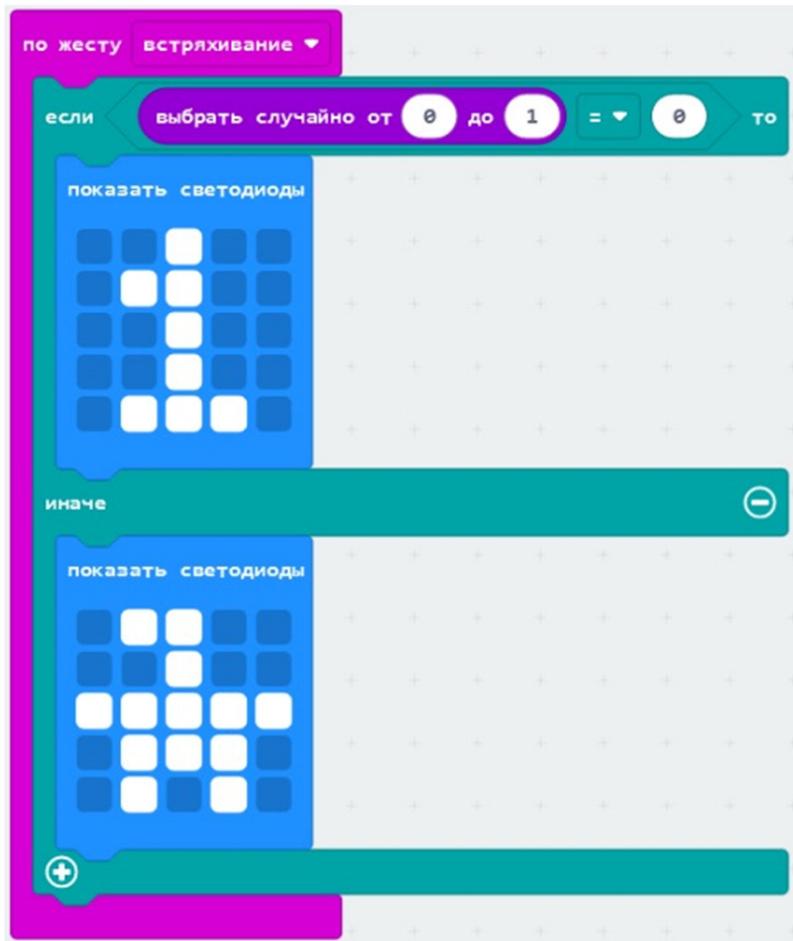






Базовые структуры и операции





```

при начале
  задать для a значение 0
  задать для b значение 0
  
```

```

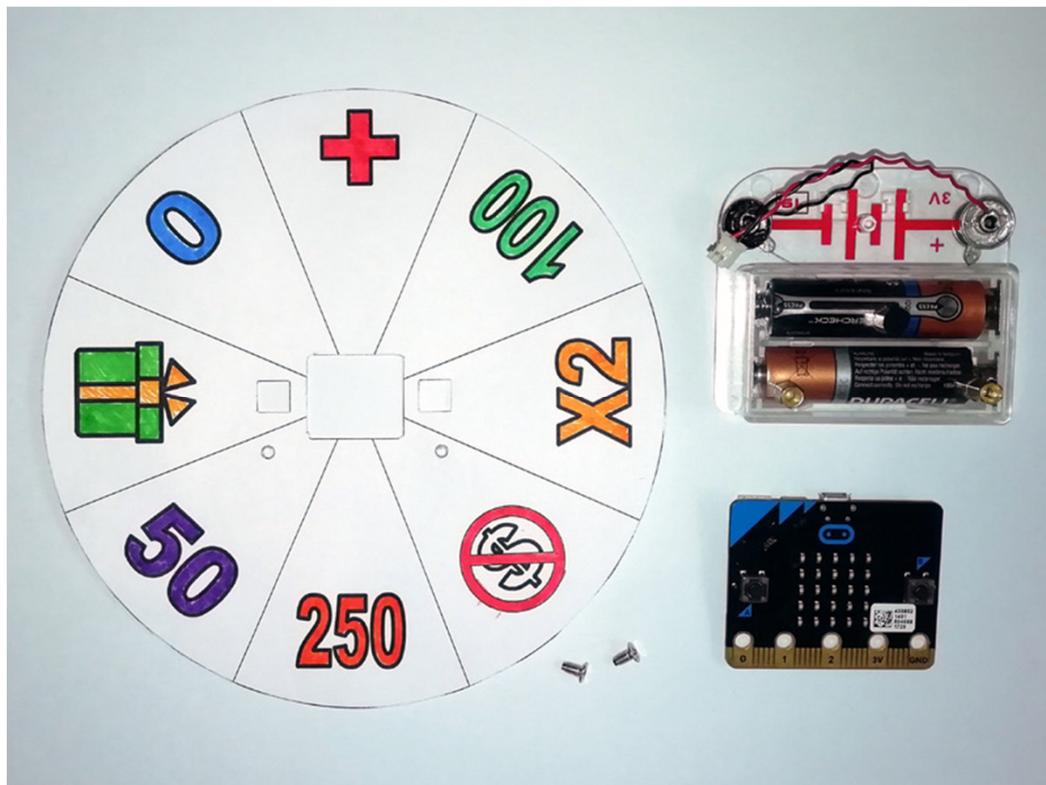
кнопка A нажата
  задать для c значение выбрать случайно от 8 до 16
  задать для c значение c + a
  задать для b значение 1
  
```

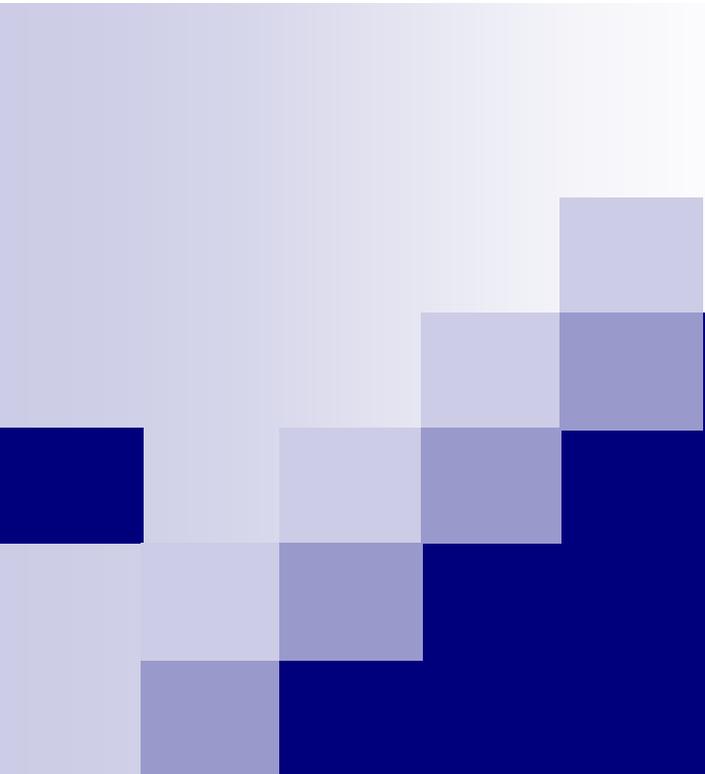
```

постоянно
  если b = 1 то
    если a < c то
      изменить a на 1
    если a > 8 то
      задать для c значение c - 8
      задать для a значение 1
    +
    если a = 1 то
      показать стрелку направлением север
    +
    если a = 2 то
      показать стрелку направлением северо-восток
    +
    если a = 3 то
      показать стрелку направлением восток
    +
  
```

```

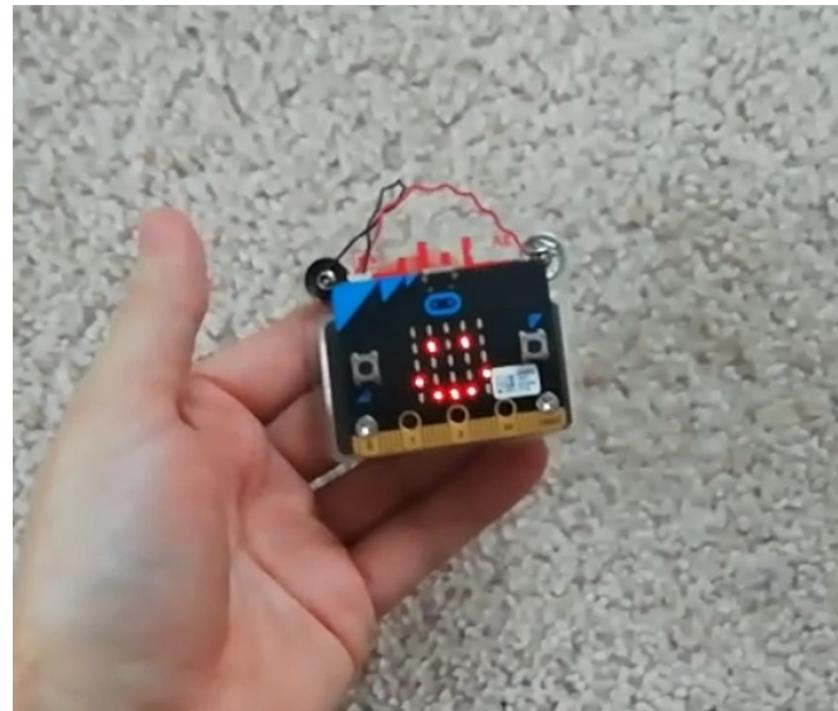
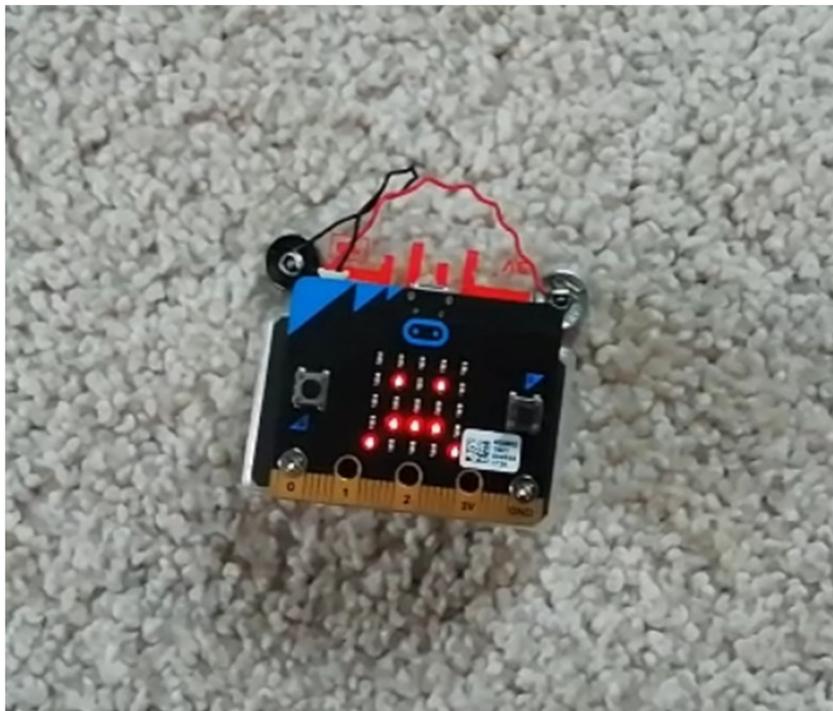
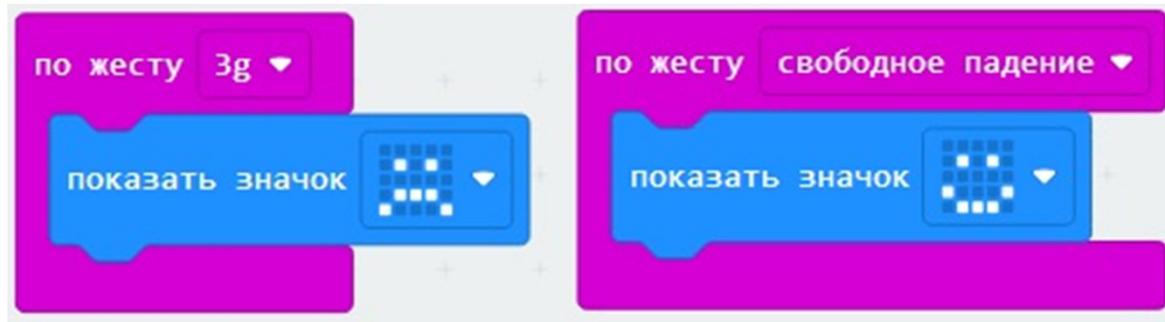
  если a = 4 то
    показать стрелку направлением юго-восток
  +
  если a = 5 то
    показать стрелку направлением юг
  +
  если a = 6 то
    показать стрелку направлением юго-запад
  +
  если a = 7 то
    показать стрелку направлением запад
  +
  если a = 8 то
    показать стрелку направлением северо-запад
  +
  иначе
    задать для b значение 0
  +
  
```





Встроенные датчики Micro:bit и их применение

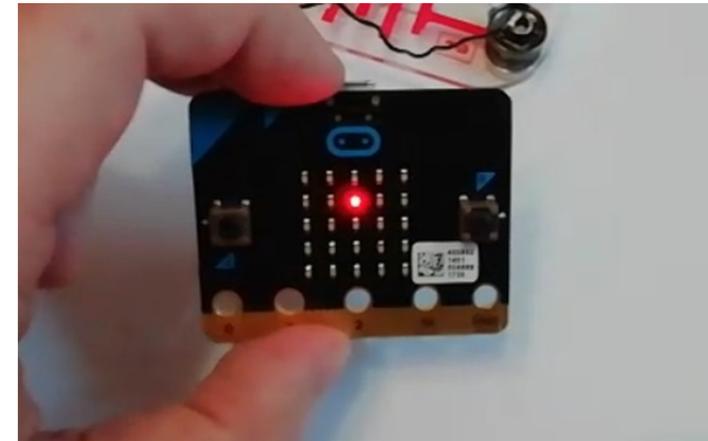
Акселерометр – изучаем ускорение свободного падения

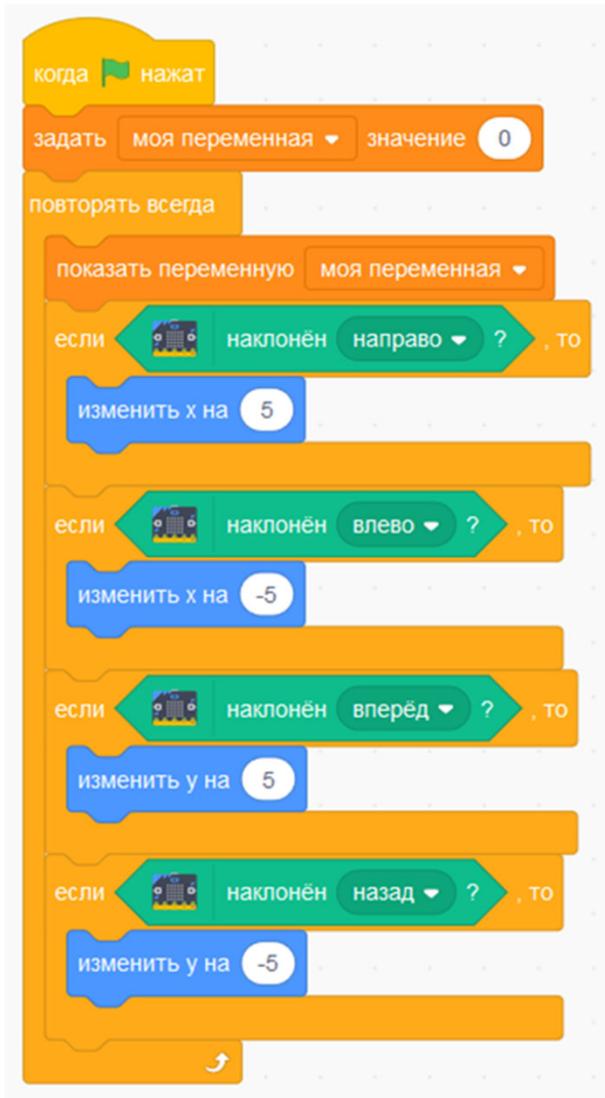


Акселерометр – «пузырьковый уровень»

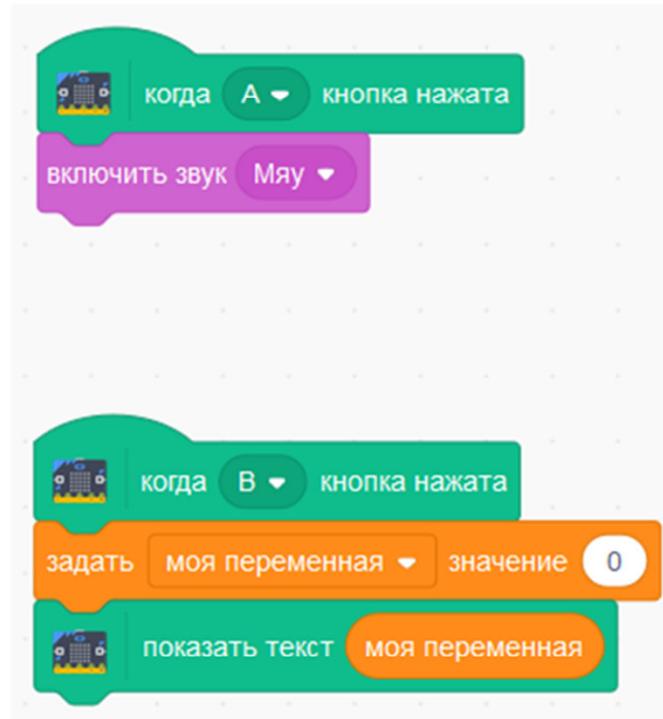
```
при начале
  задать для k значение 25
```

```
постоянно
  задать для x значение округление 2 - поворот (°) наклон ÷ k
  задать для y значение округление 2 - поворот (°) высота ÷ k
  построить x x y y
  пауза (мс) 100
  очистить экран
```



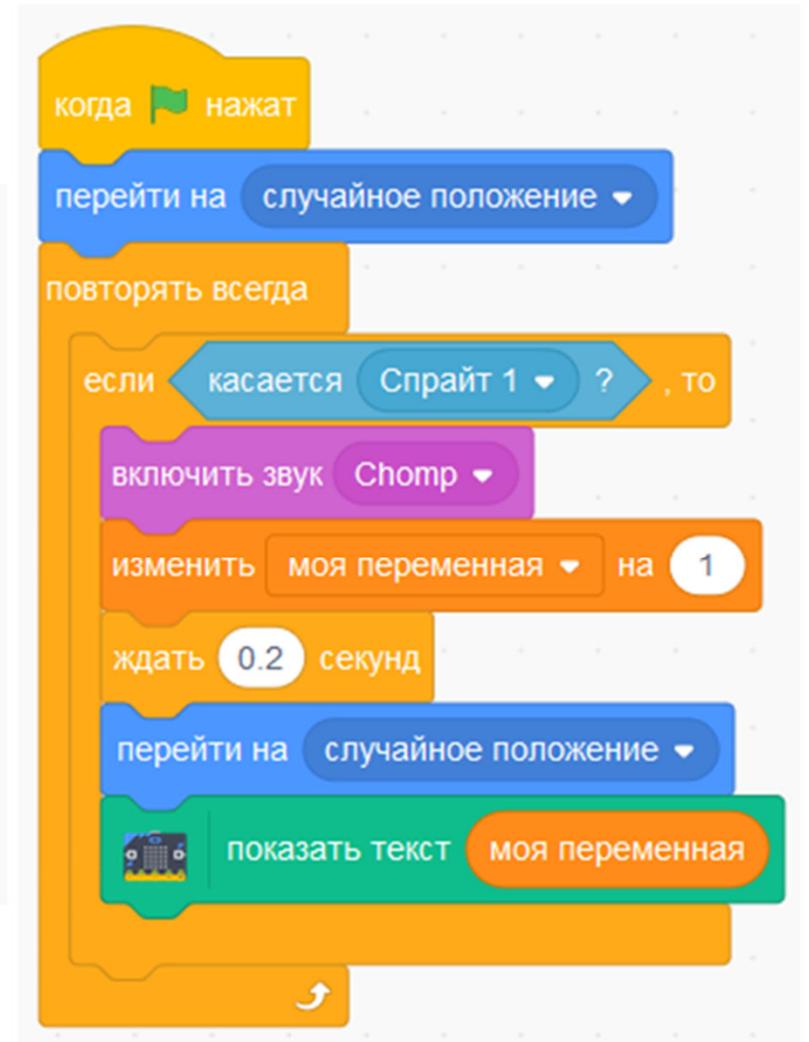


```
когда флажок нажат
  задать моя переменная значение 0
  повторять всегда
    показать переменную моя переменная
    если <наклонён направо?>, то
      изменить x на 5
    если <наклонён влево?>, то
      изменить x на -5
    если <наклонён вперёд?>, то
      изменить y на 5
    если <наклонён назад?>, то
      изменить y на -5
```



```
когда A кнопка нажата
  включить звук Мяу

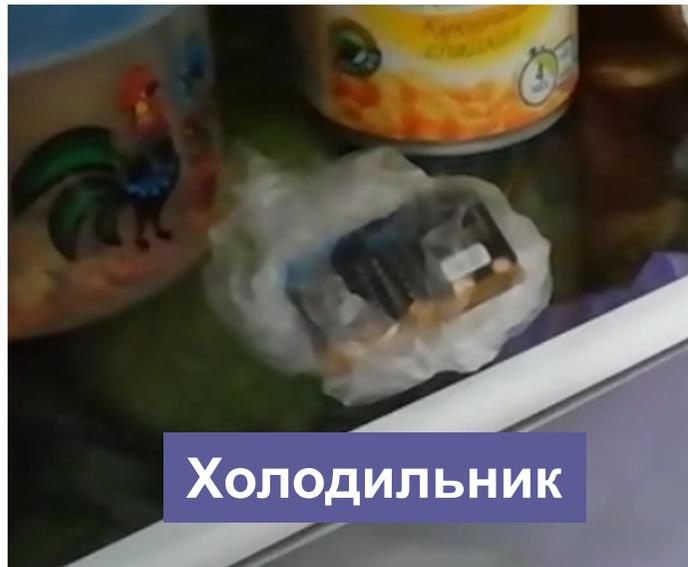
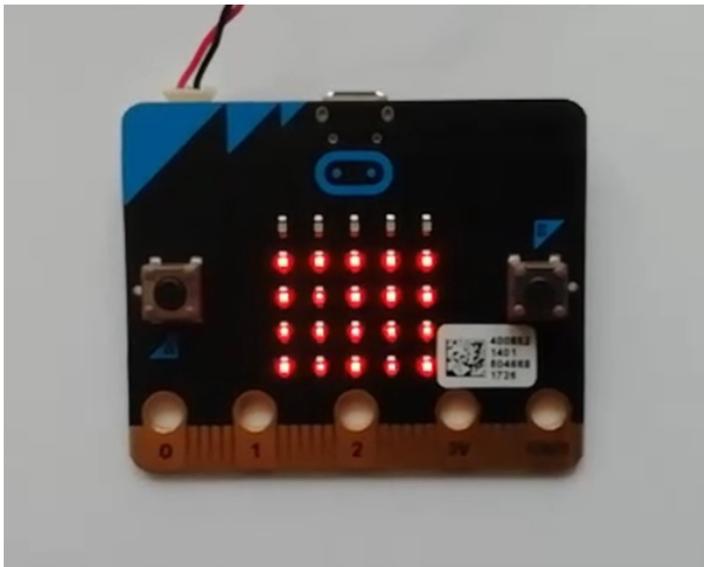
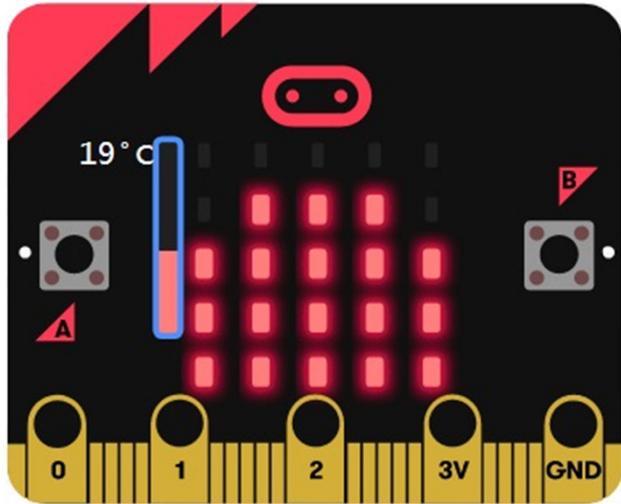
когда B кнопка нажата
  задать моя переменная значение 0
  показать текст моя переменная
```



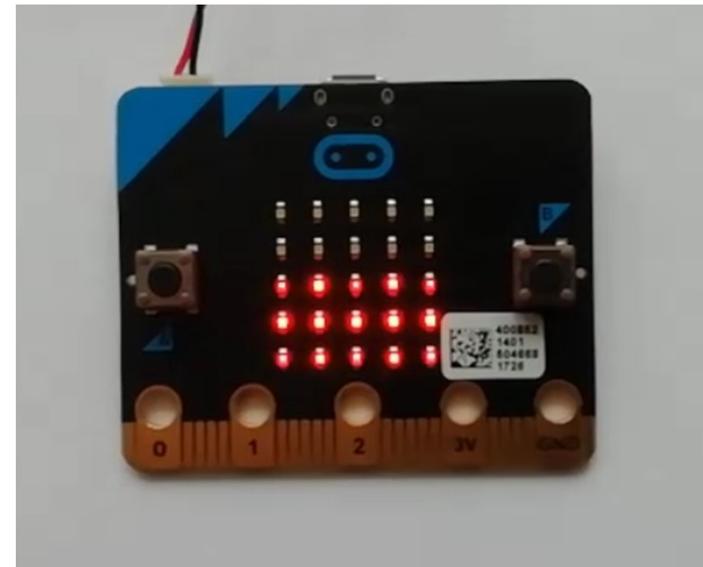
```
когда флажок нажат
  перейти на случайное положение
  повторять всегда
    если <касается Спрайт 1?>, то
      включить звук Chomp
      изменить моя переменная на 1
      ждать 0.2 секунд
      перейти на случайное положение
      показать текст моя переменная
```

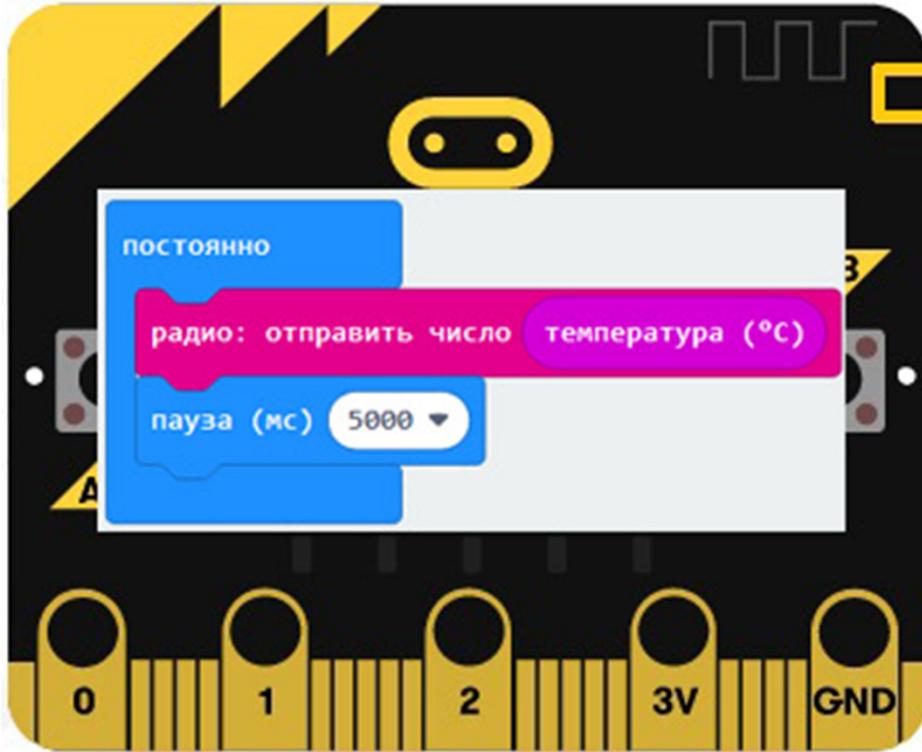


Датчик температуры – «индикатор»

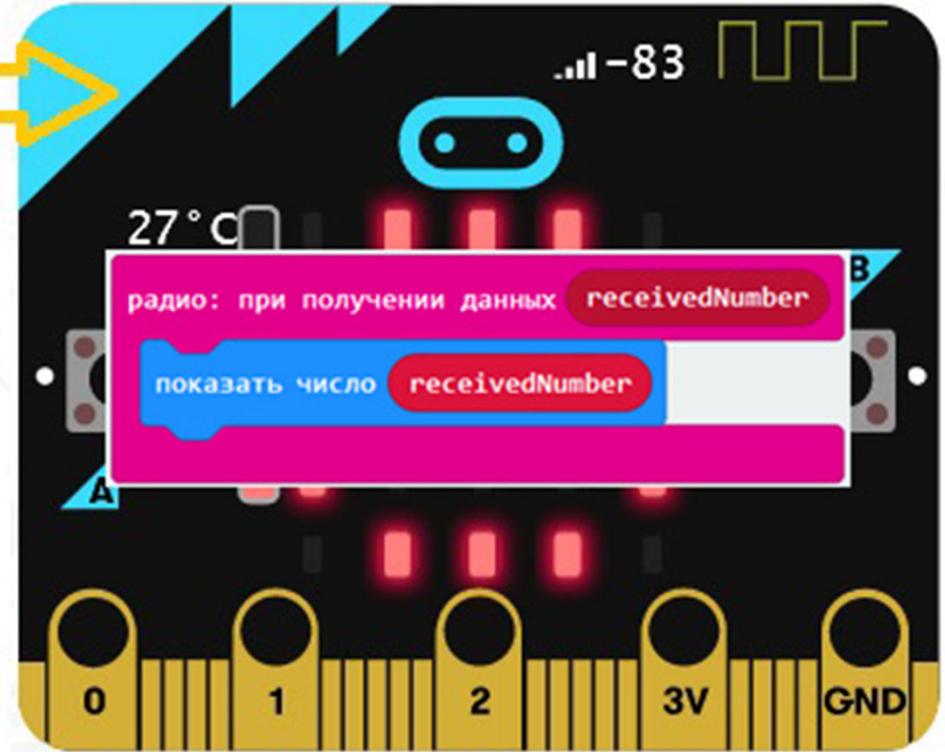


Холодильник



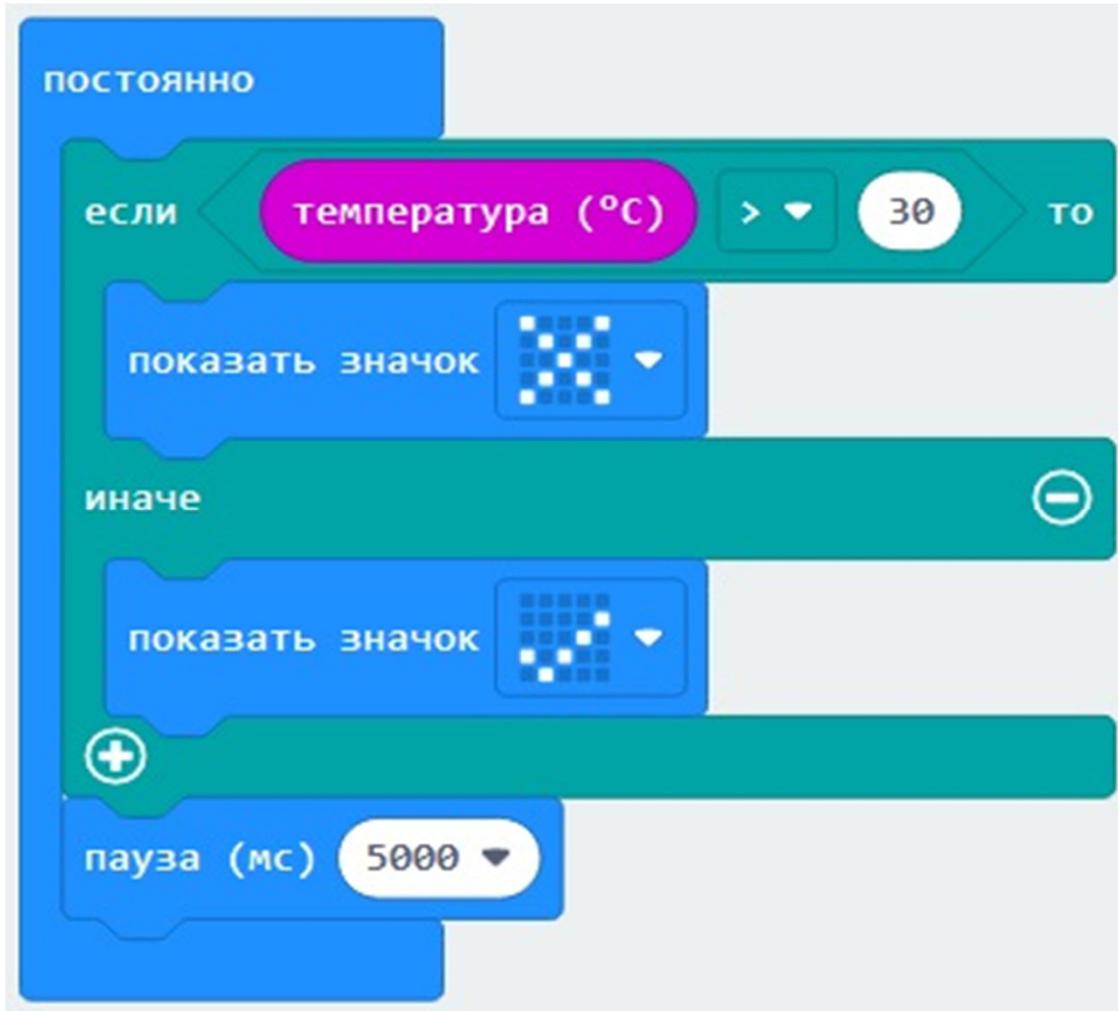


передатчик
(находится за окном)

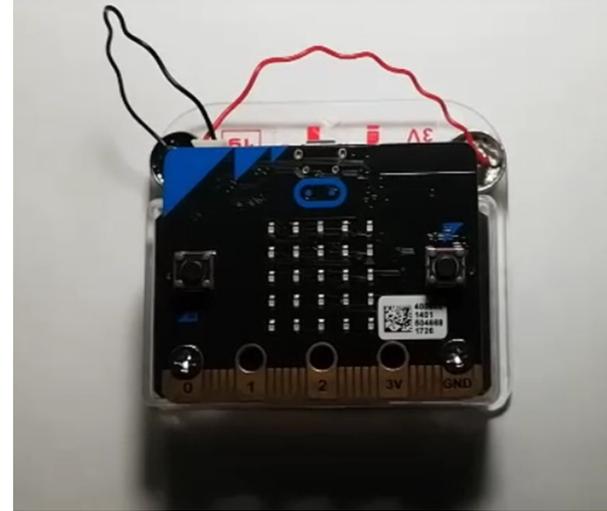
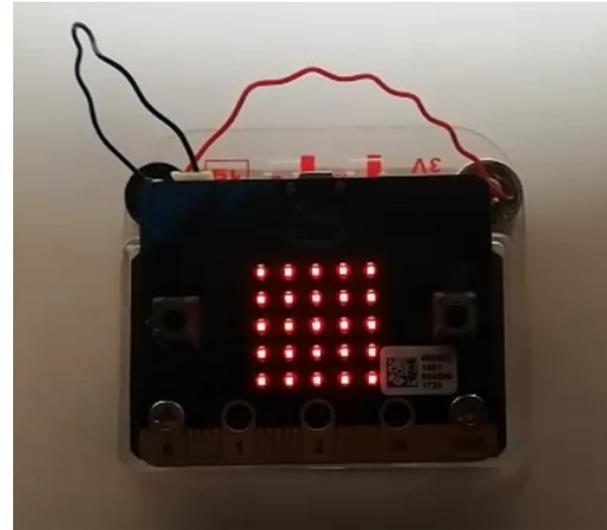
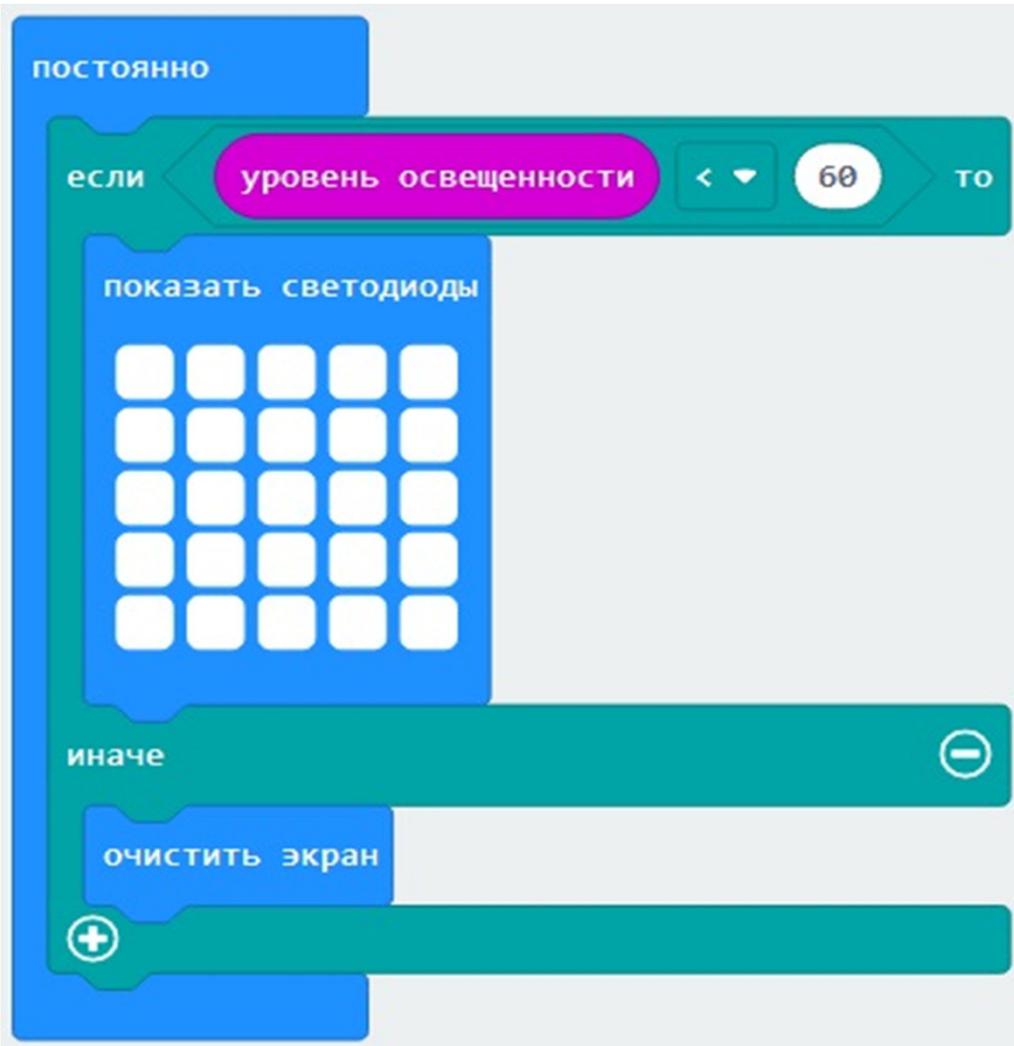


приемник
(находится в комнате)

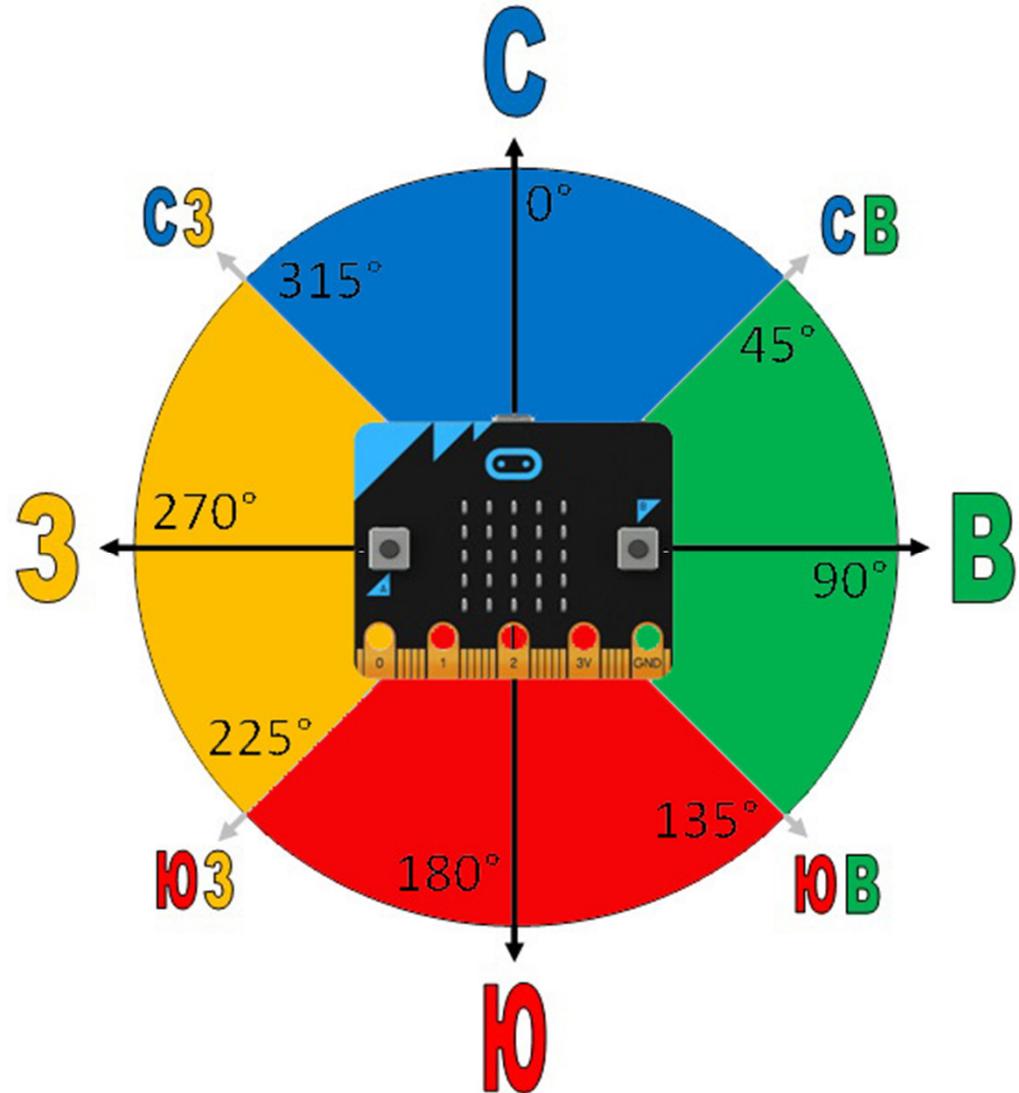
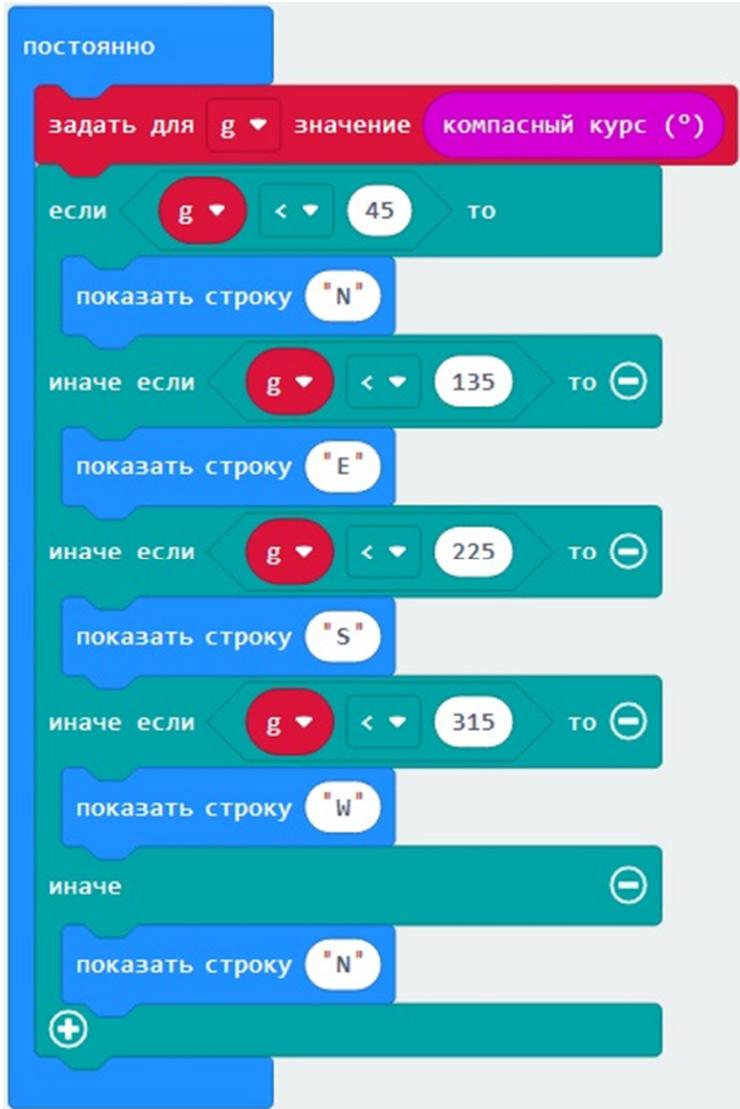
Датчик температуры – «термосторож»

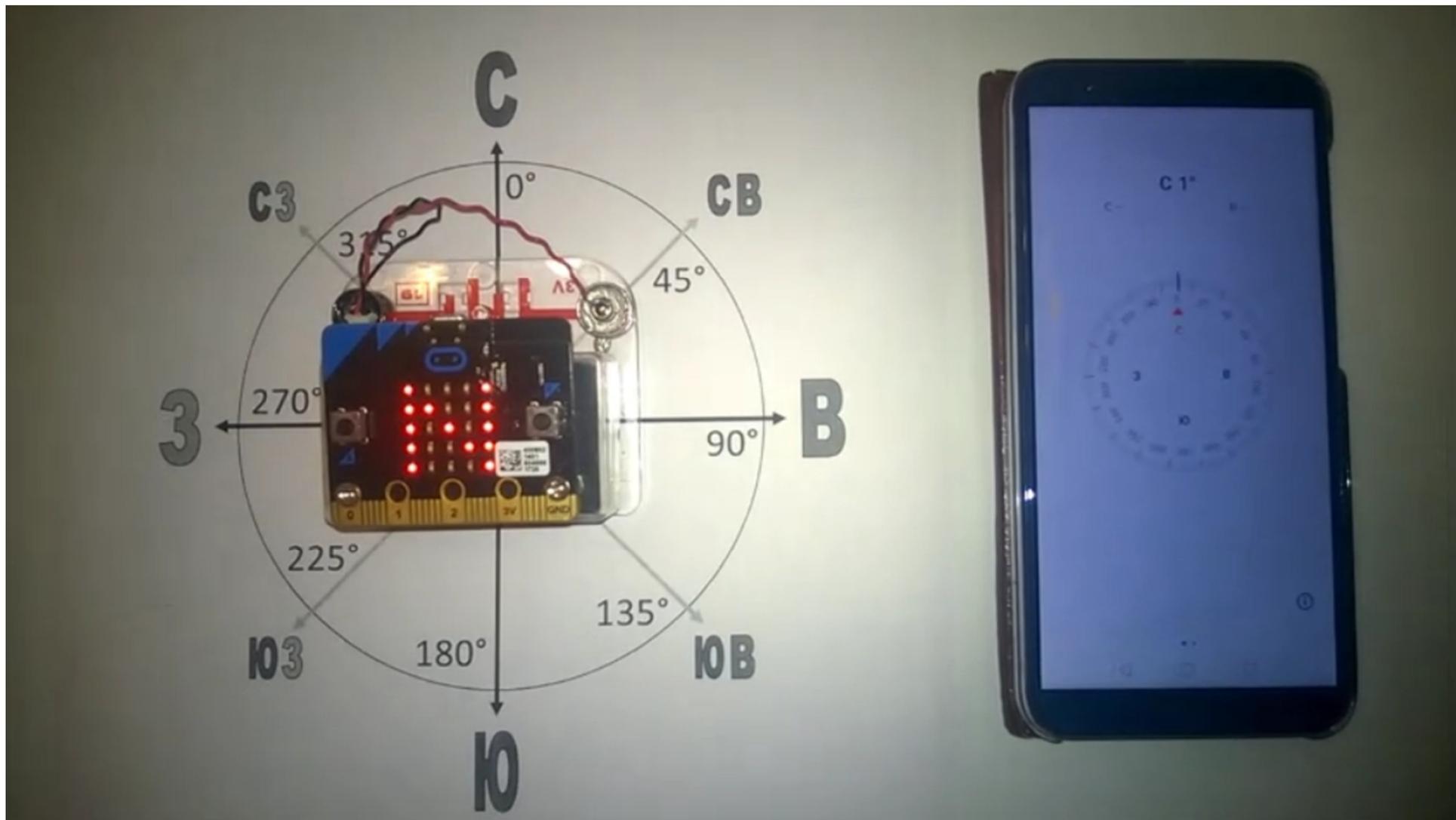


Датчик освещенности – «умный фонарь»

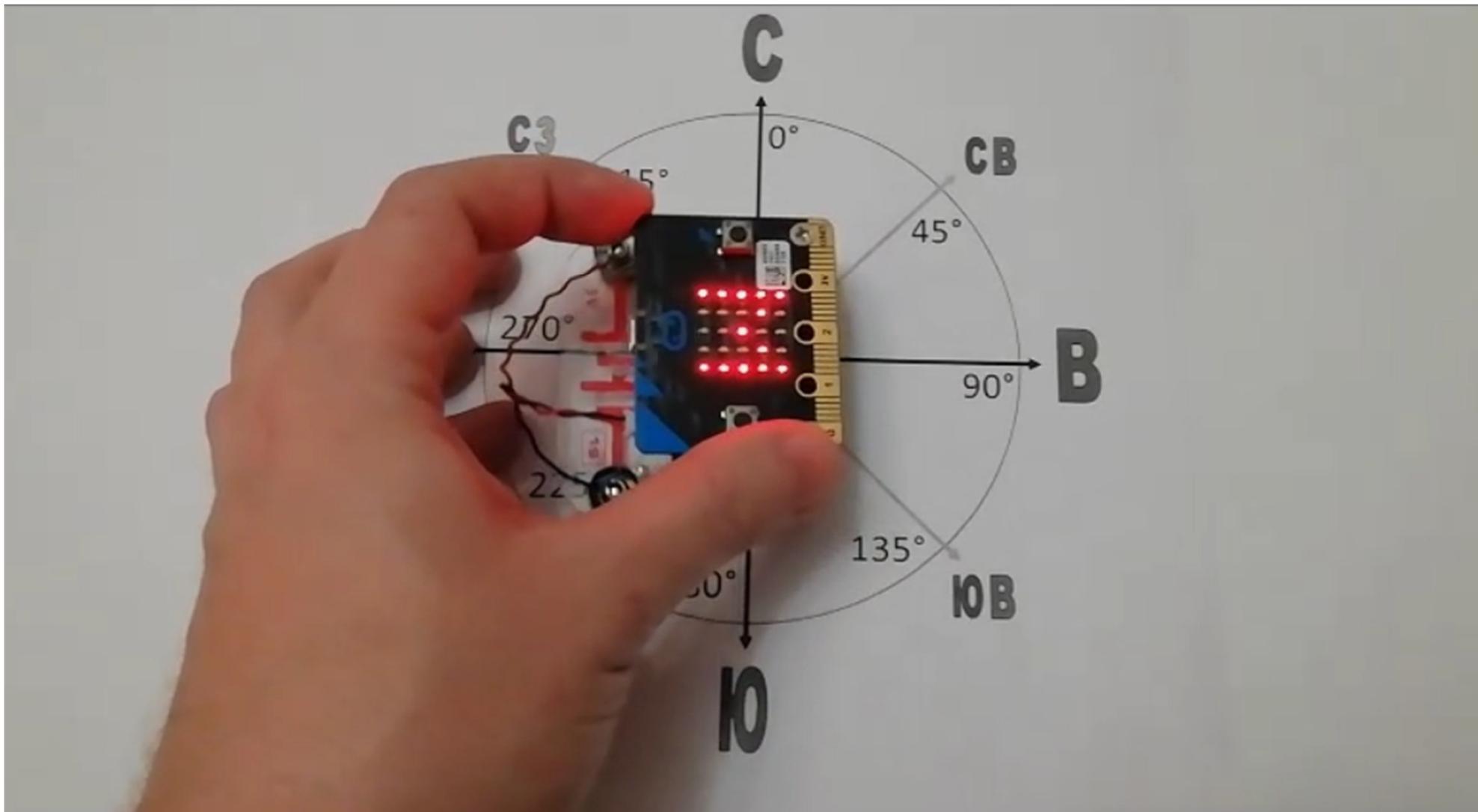


Датчик магнитного поля – «СИМВОЛЬНЫЙ КОМПАС»

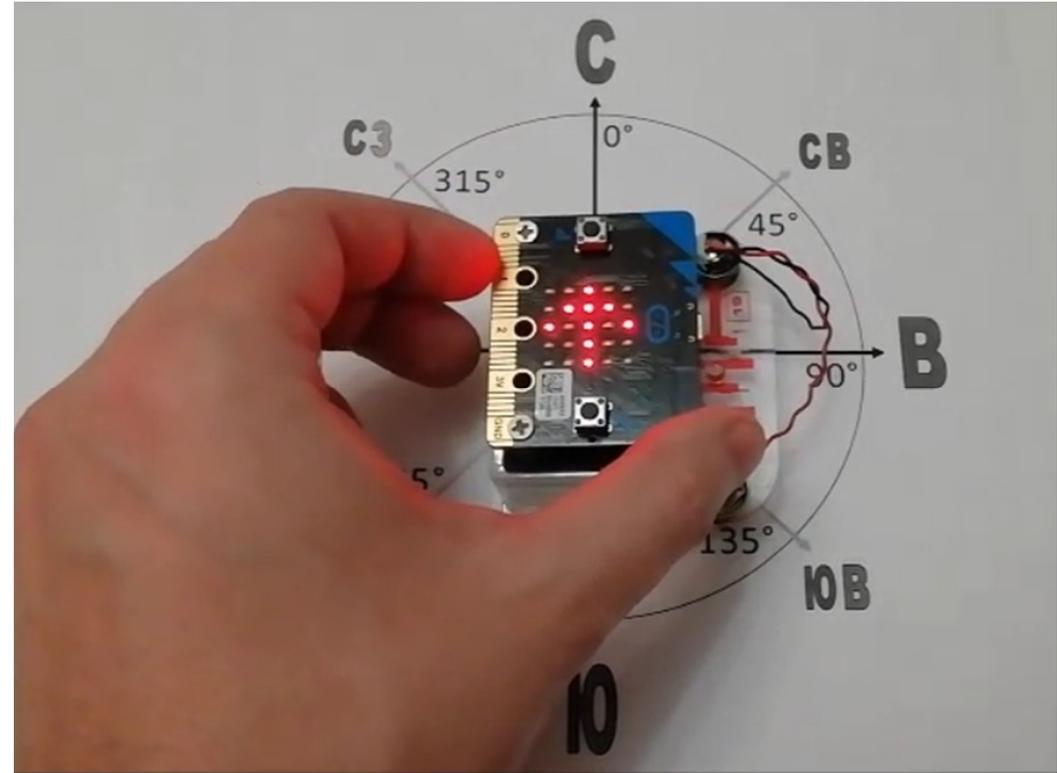
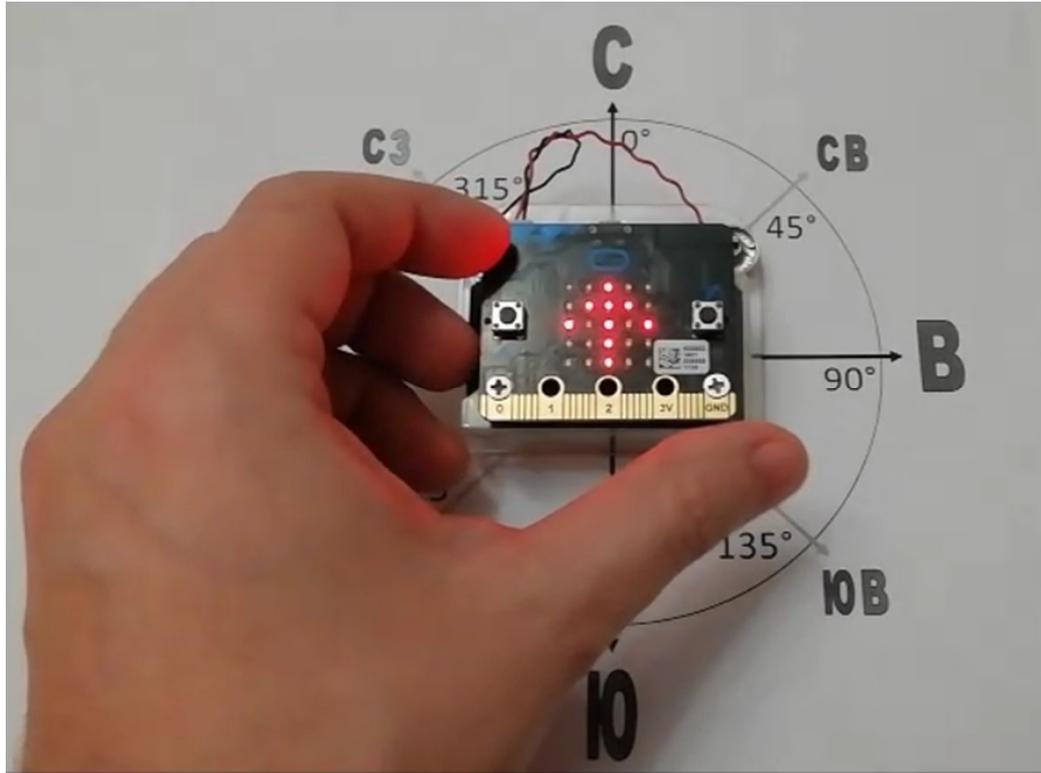


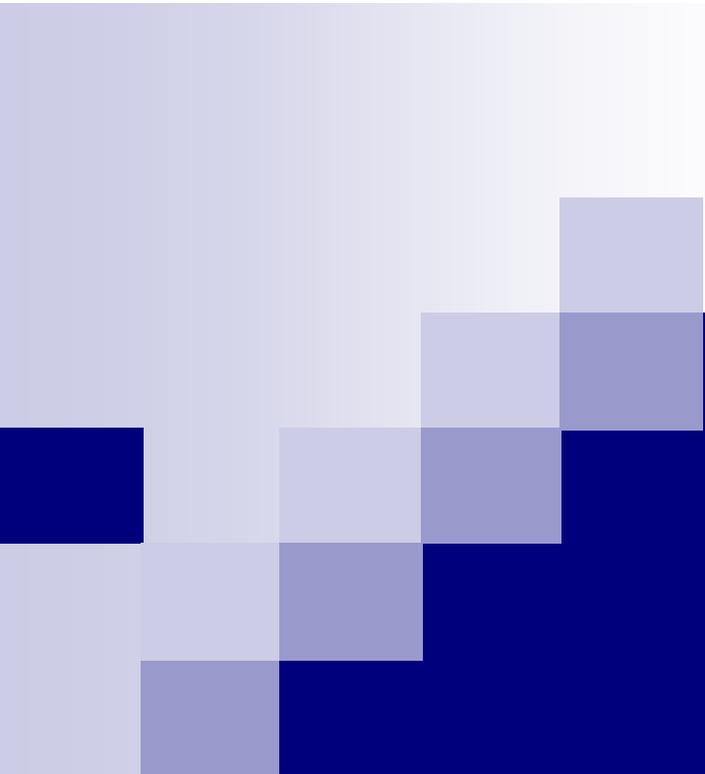


Датчик магнитного поля – «СИМВОЛЬНЫЙ КОМПАС»



Датчик магнитного поля – «стрелочный компас»



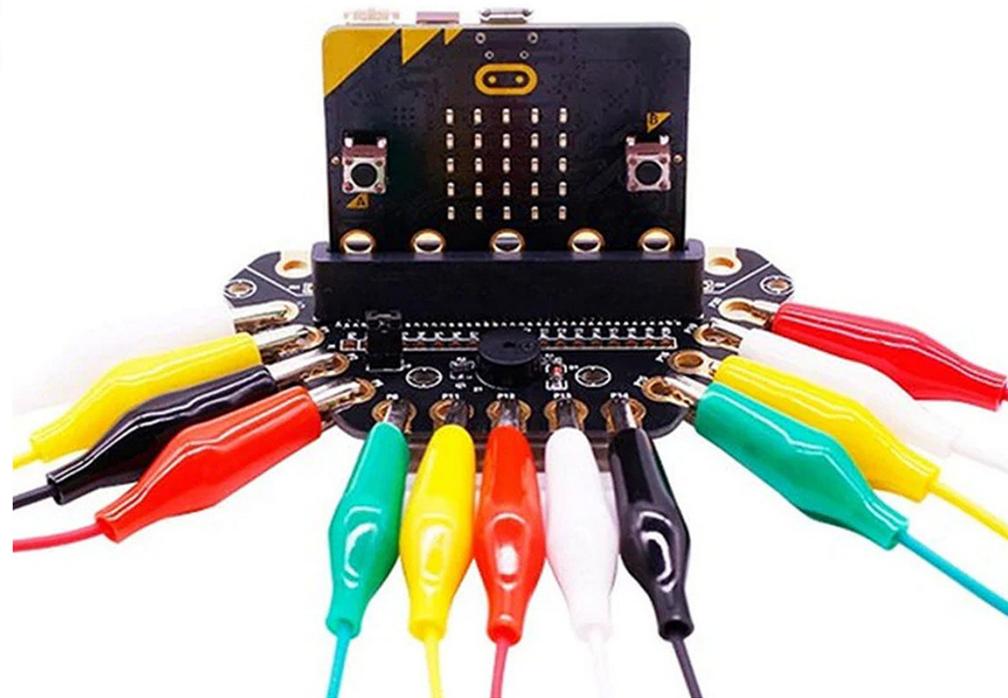
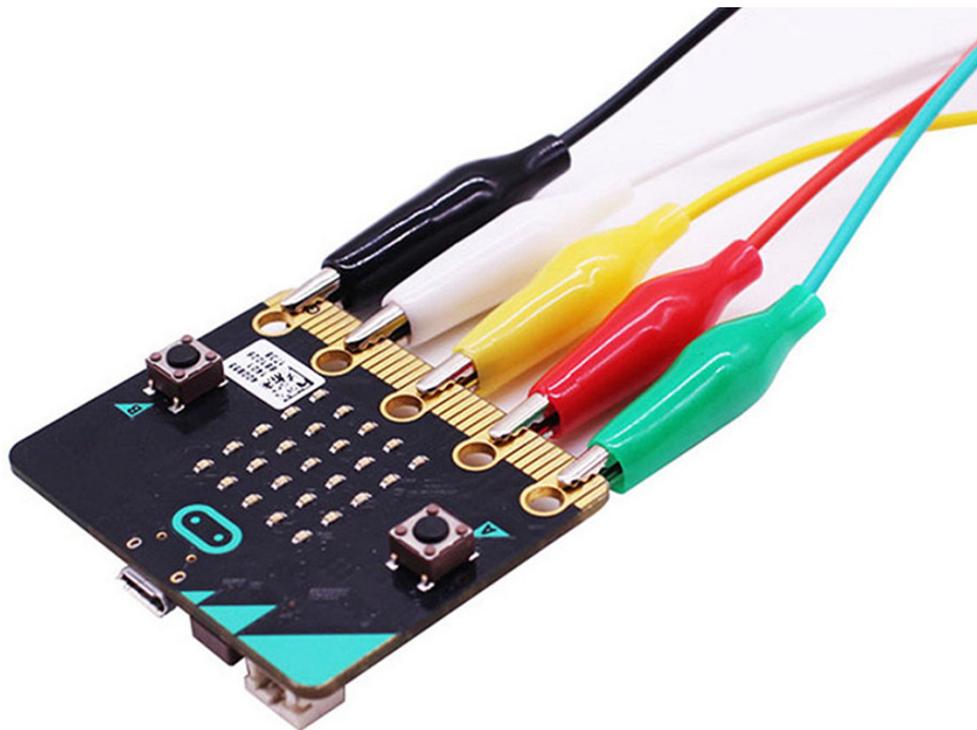
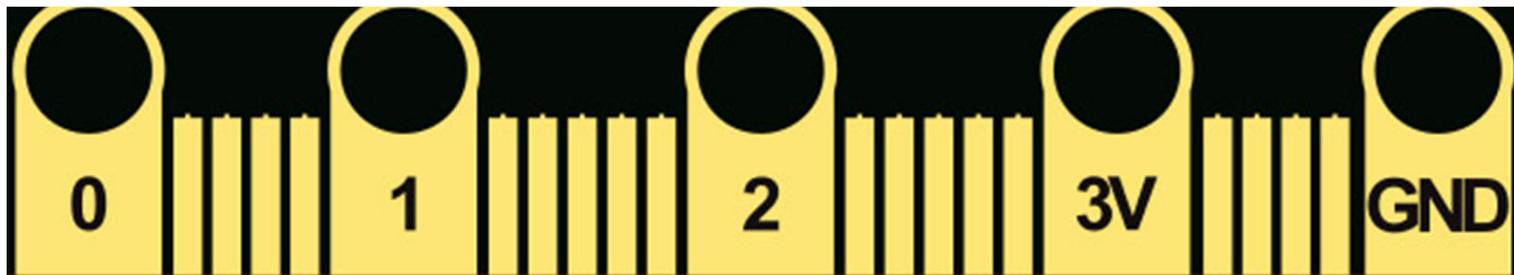


Взаимодействие Micro:bit с внешними устройствами через контактную шину

Контактная шина

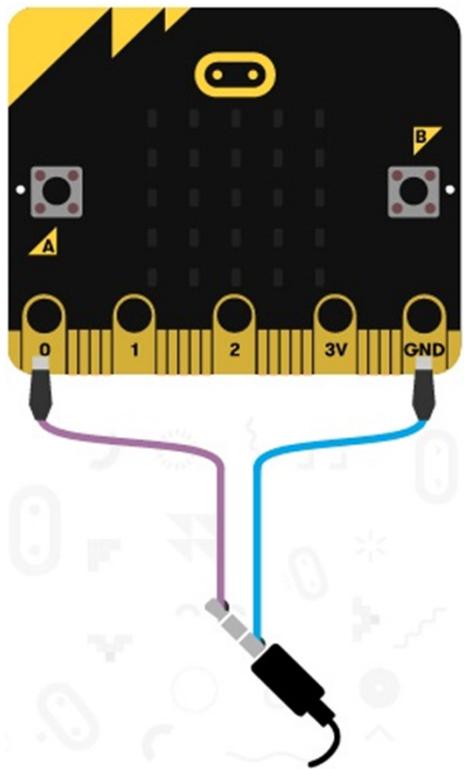
Аналоговые и
цифровые контакты

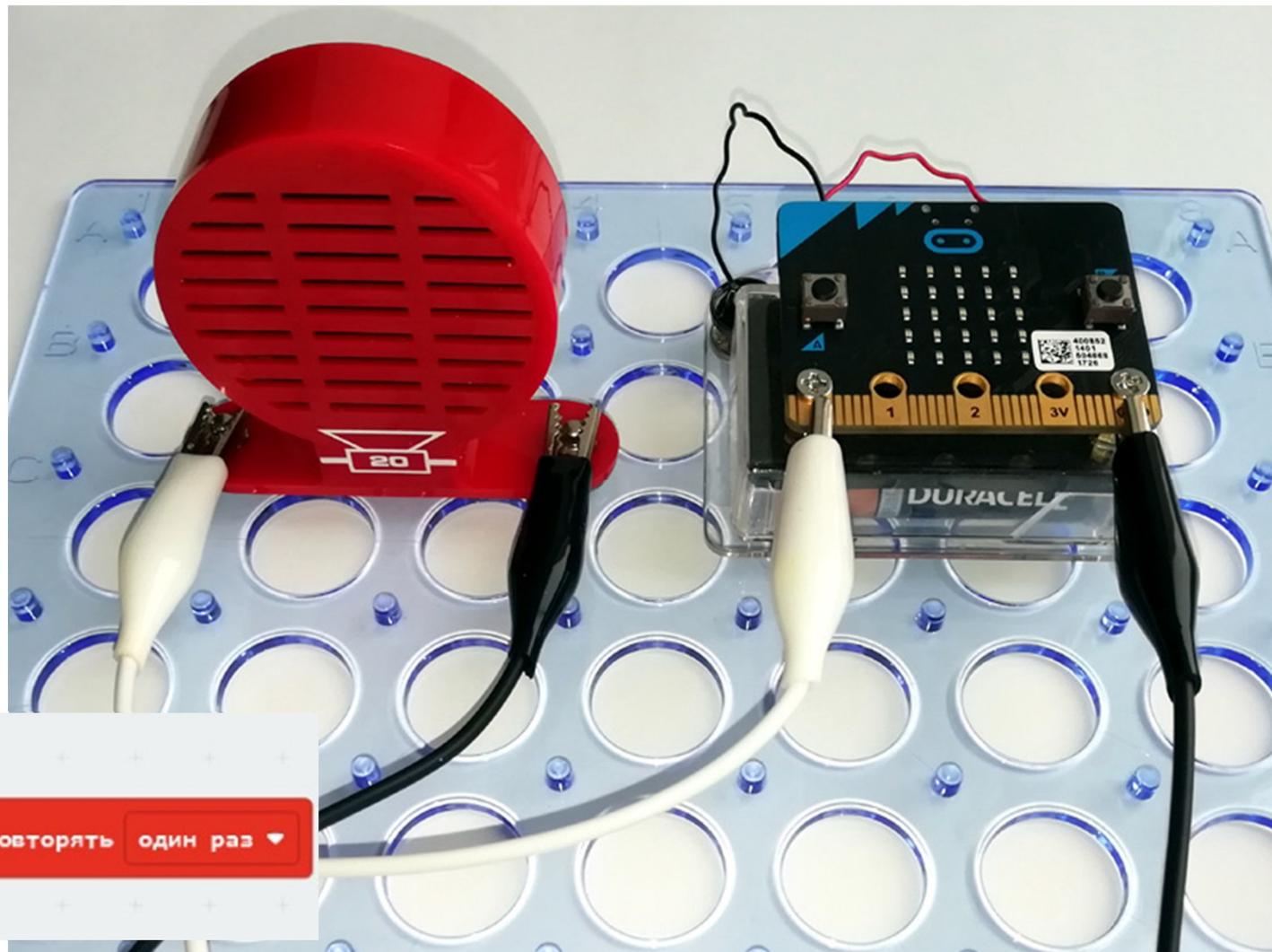
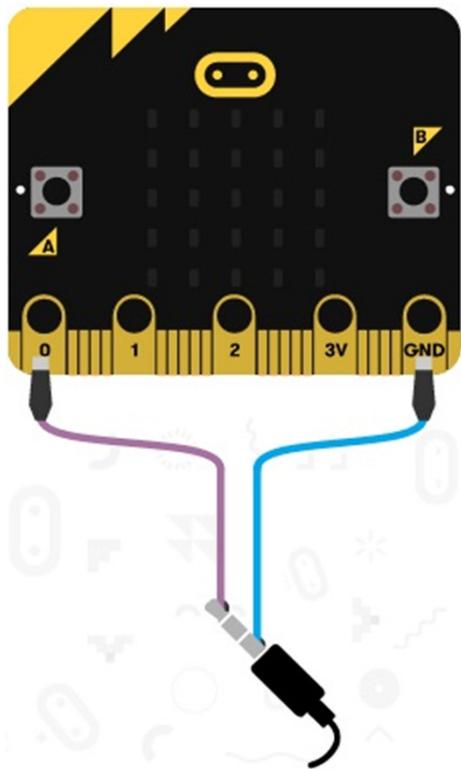
3 В, до 90 мА



кнопка A нажата

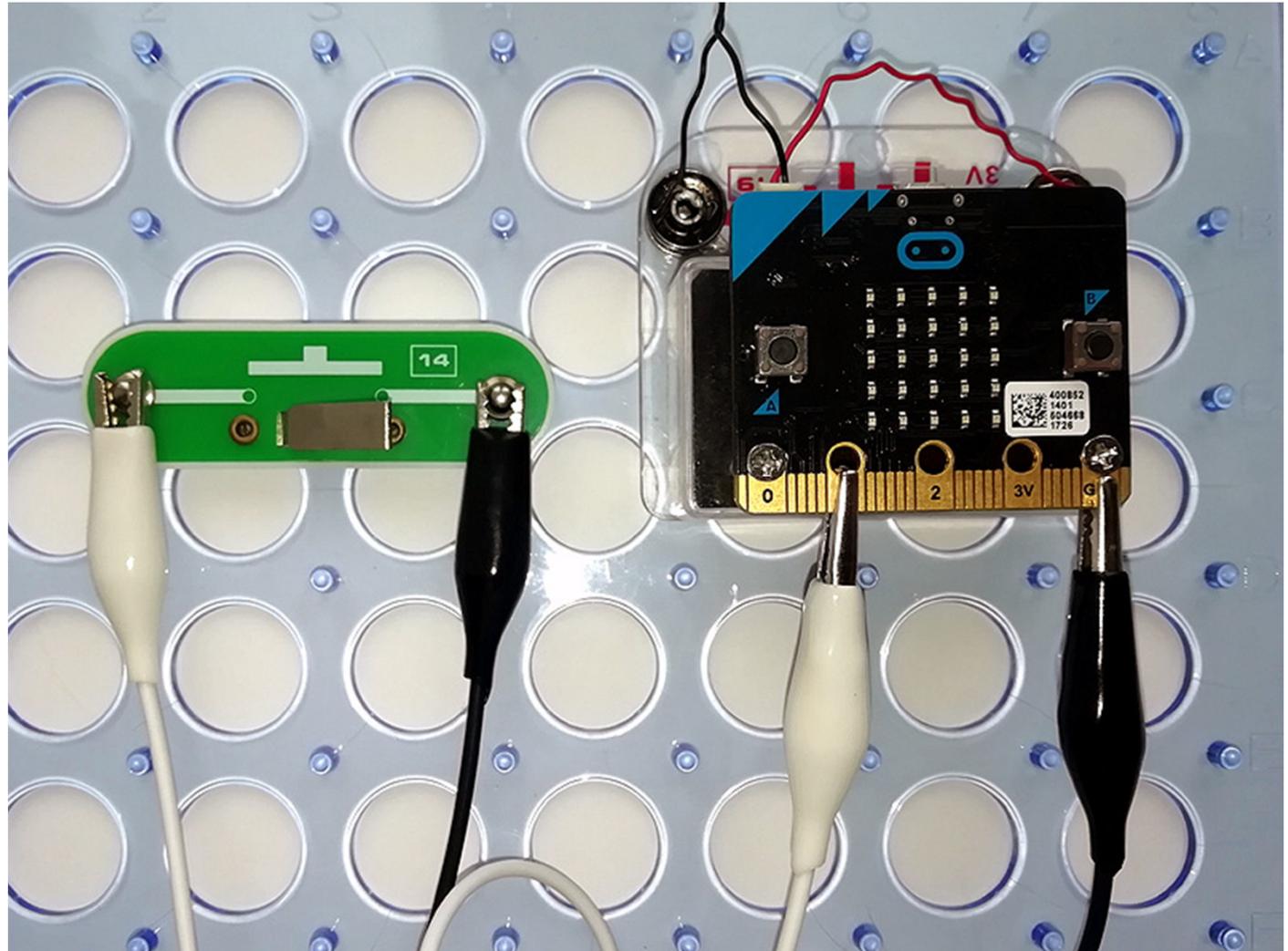
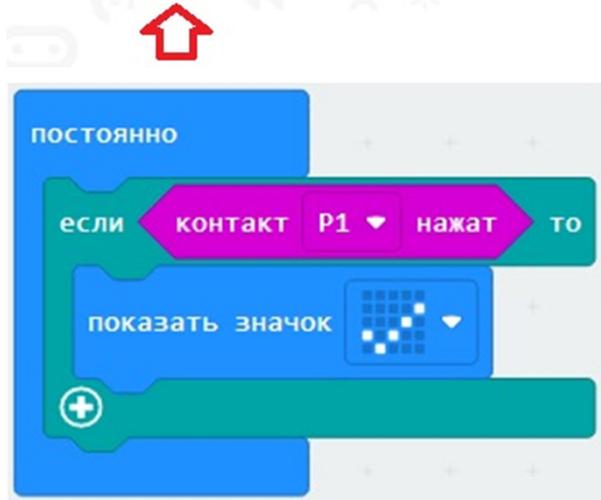
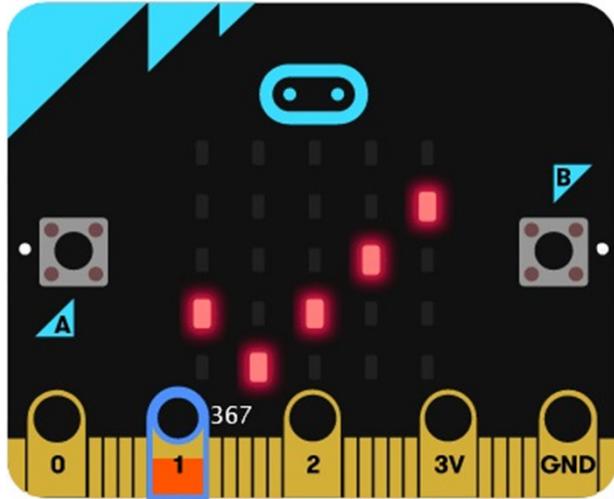
запустить мелодию да-да-дам повторять один раз

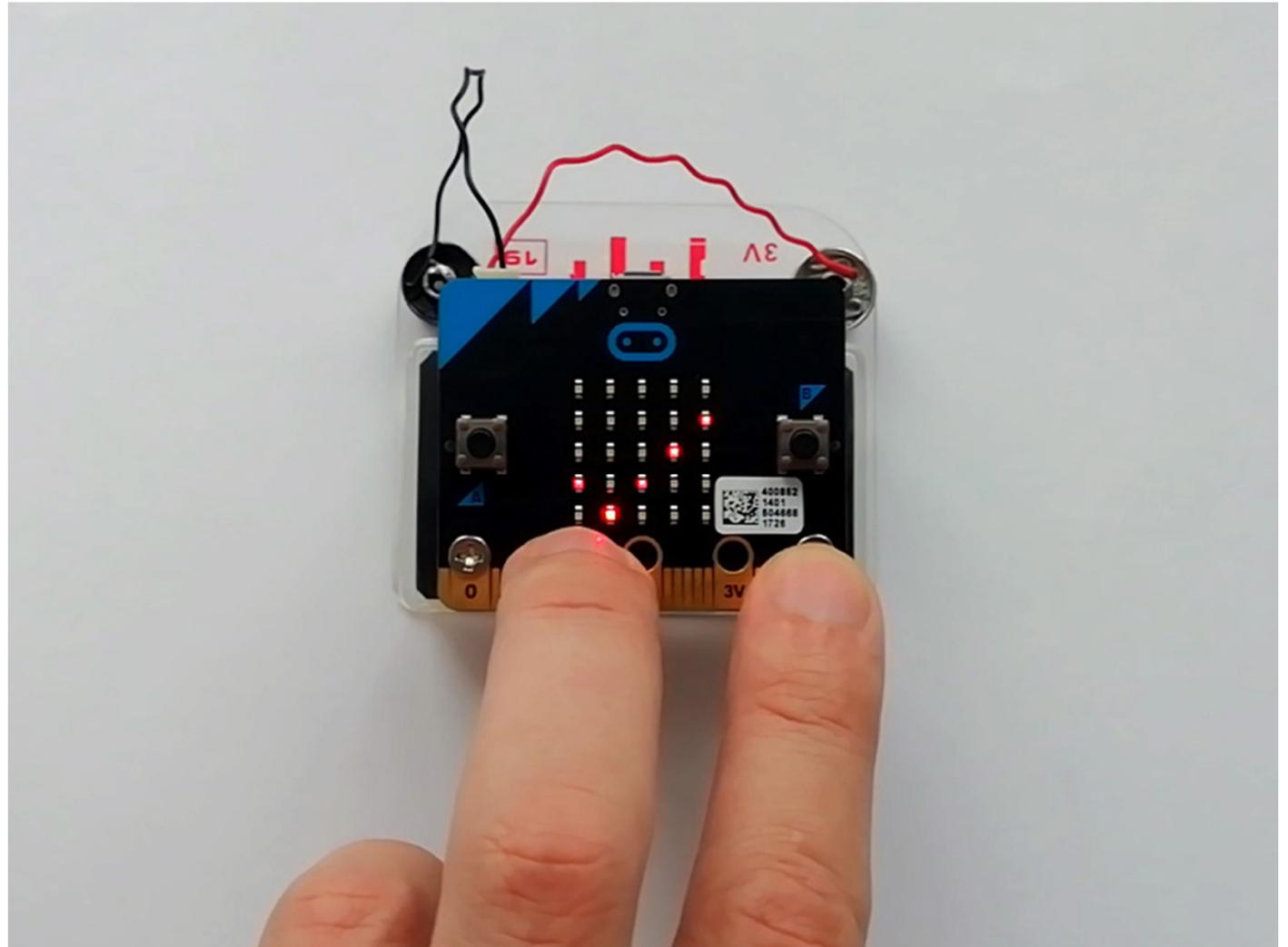
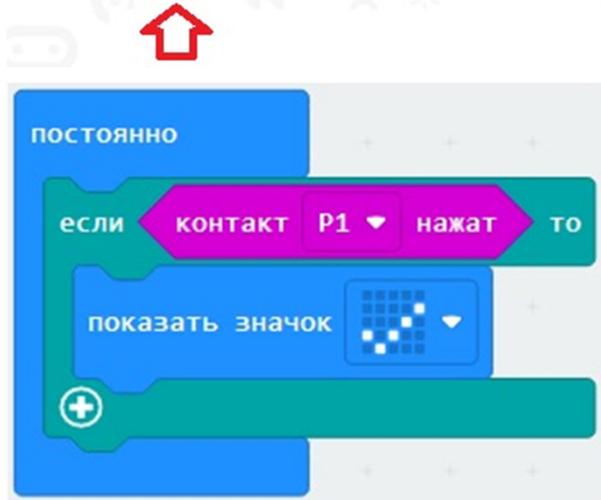
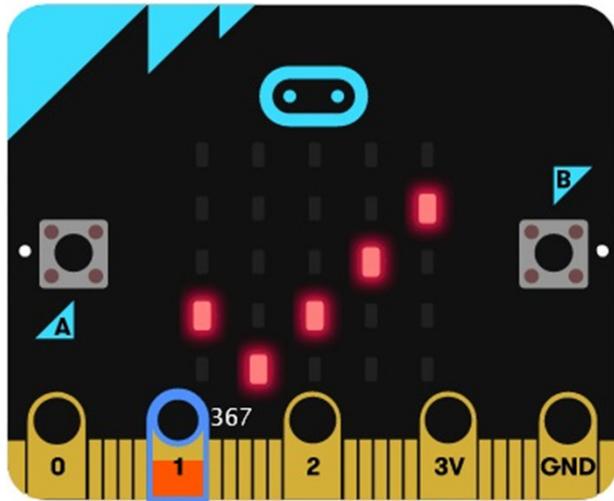


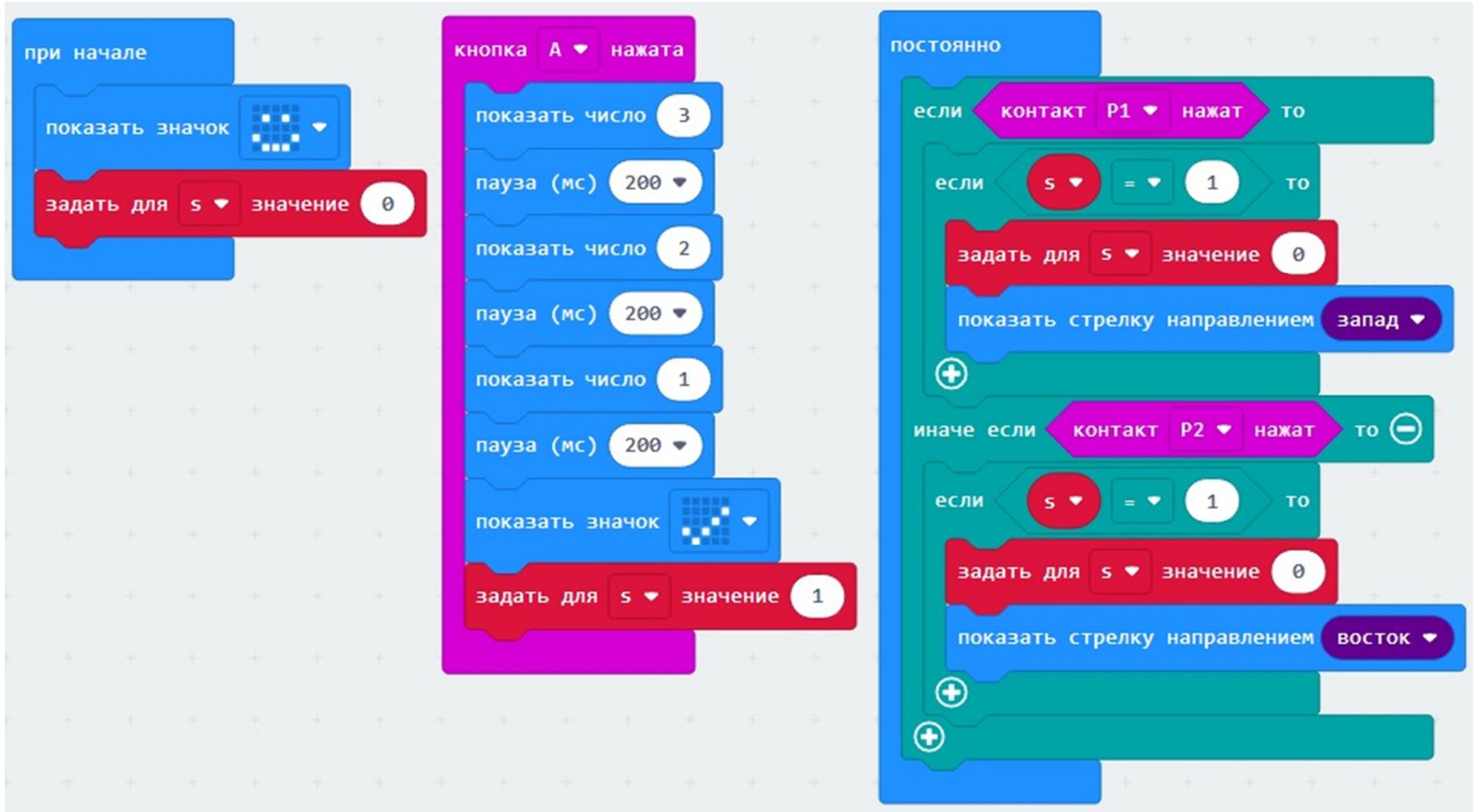


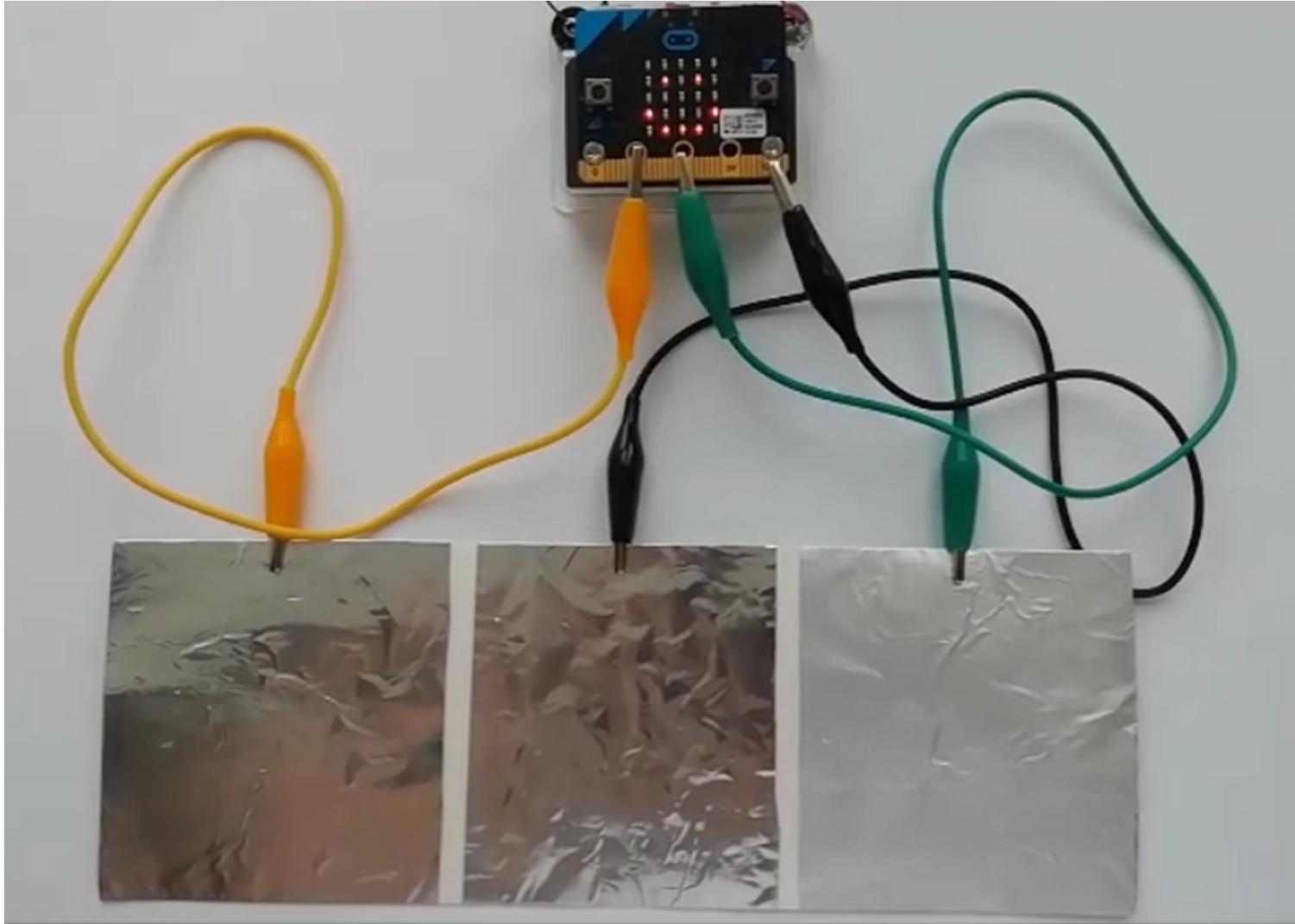
кнопка A нажата

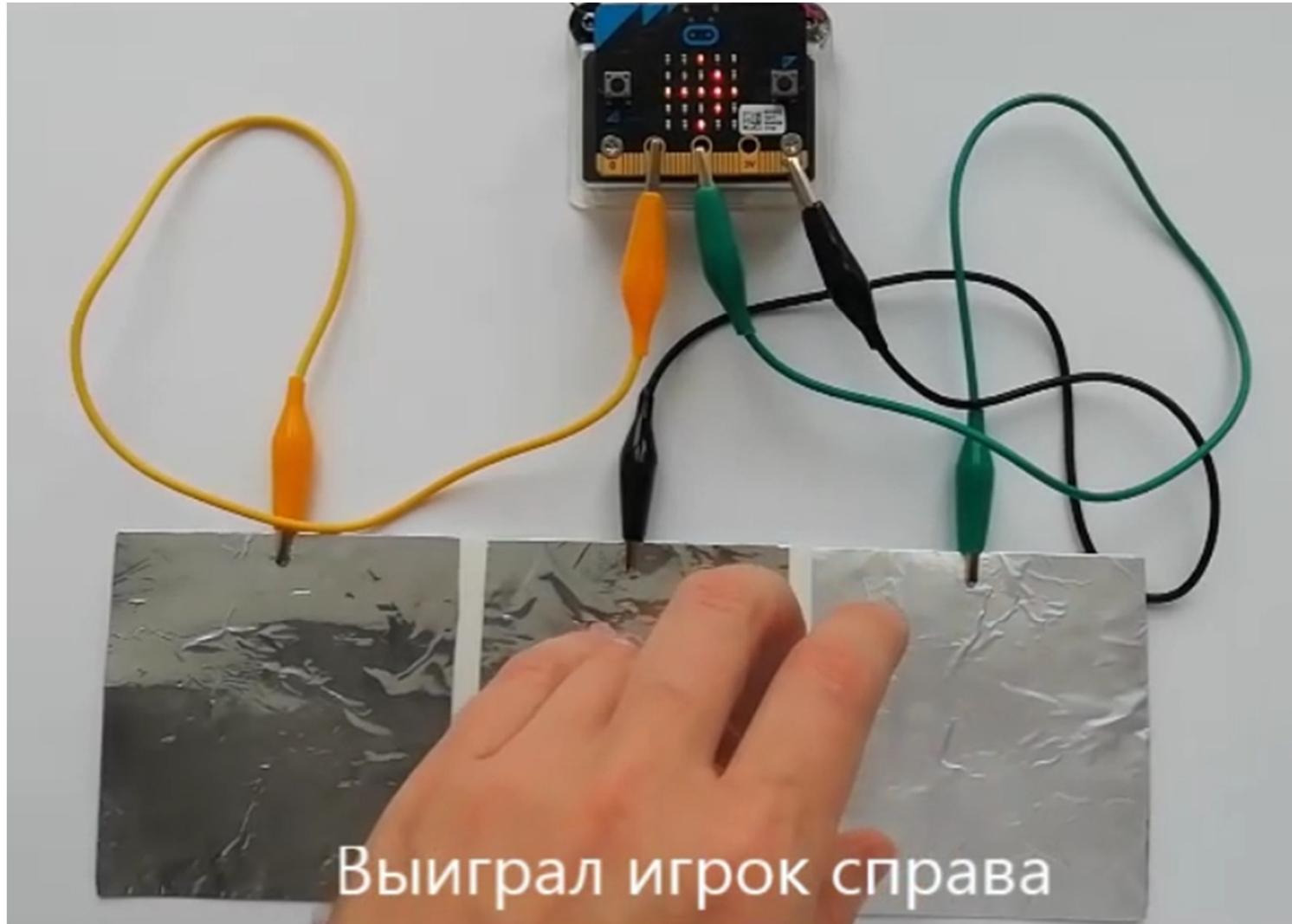
запустить мелодию да-да-дам повторять один раз



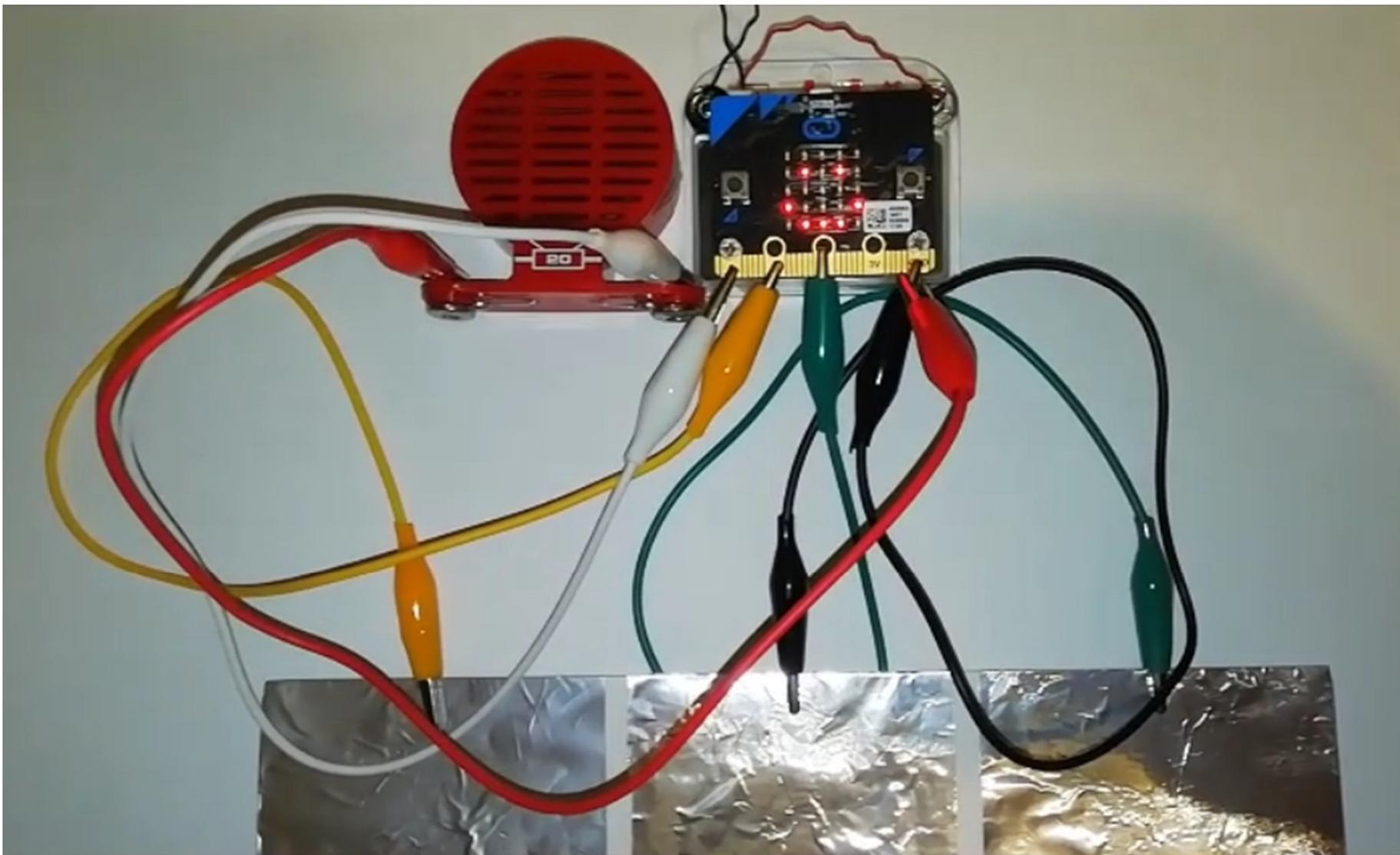


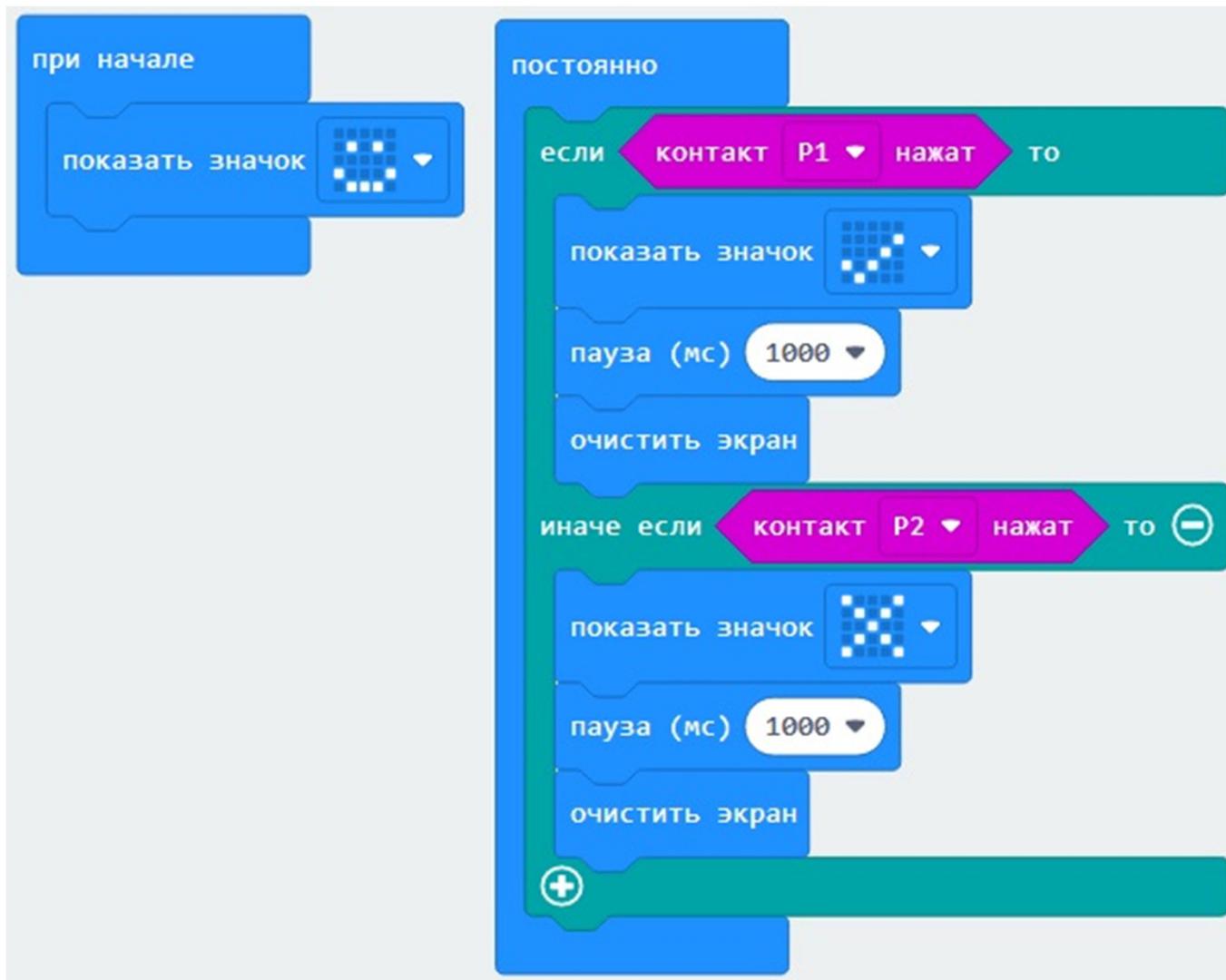






Выиграл игрок справа

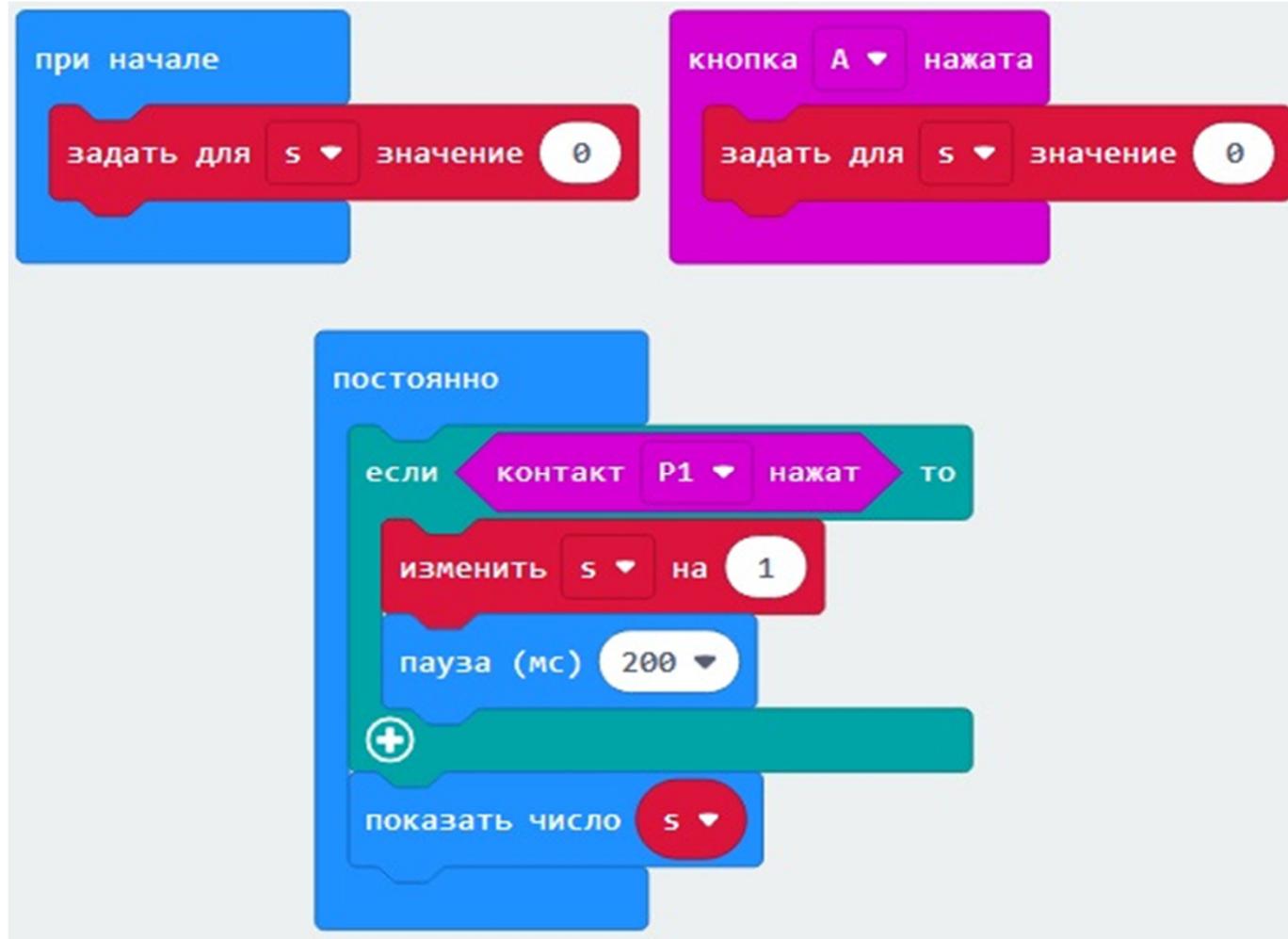


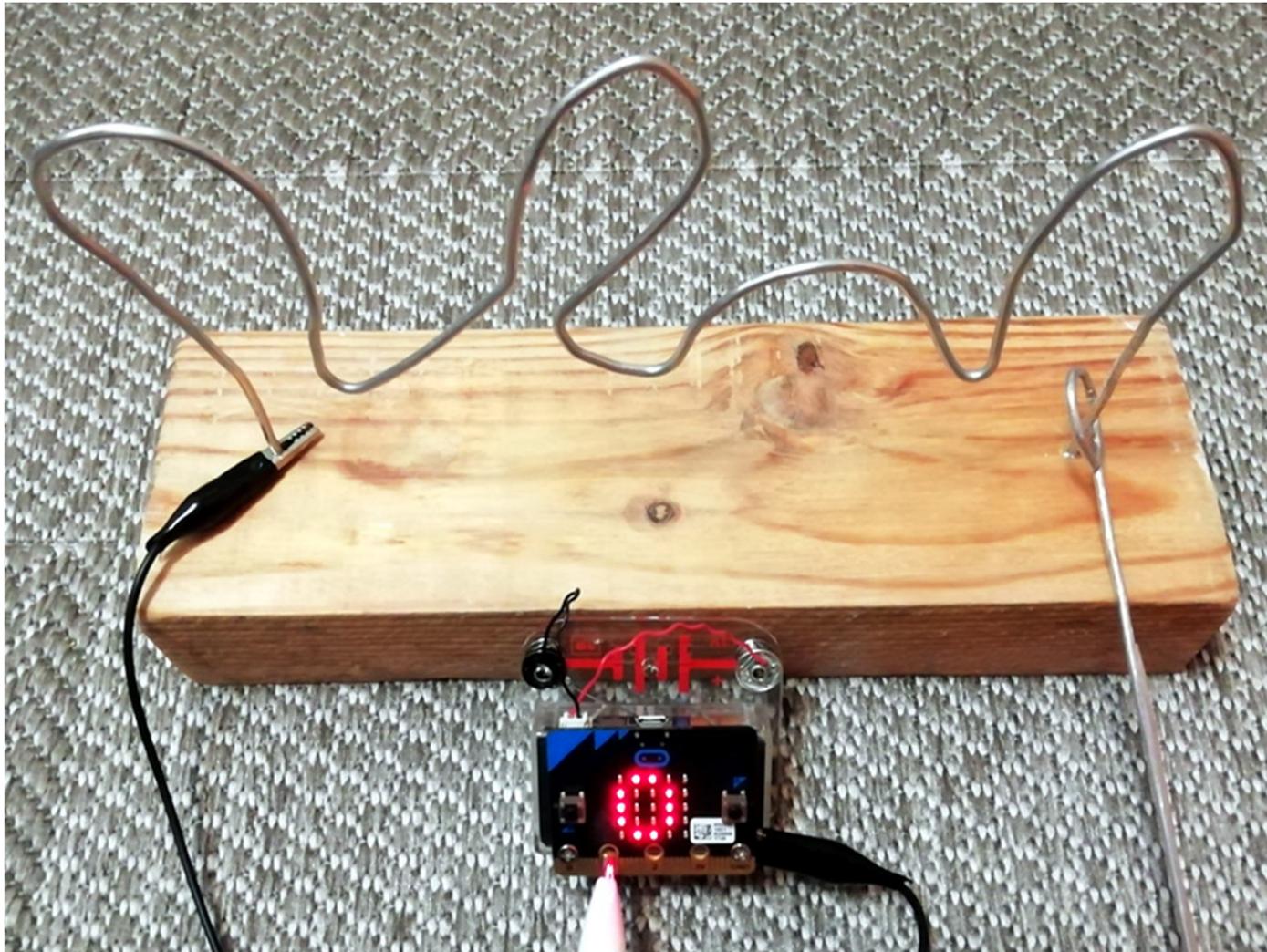


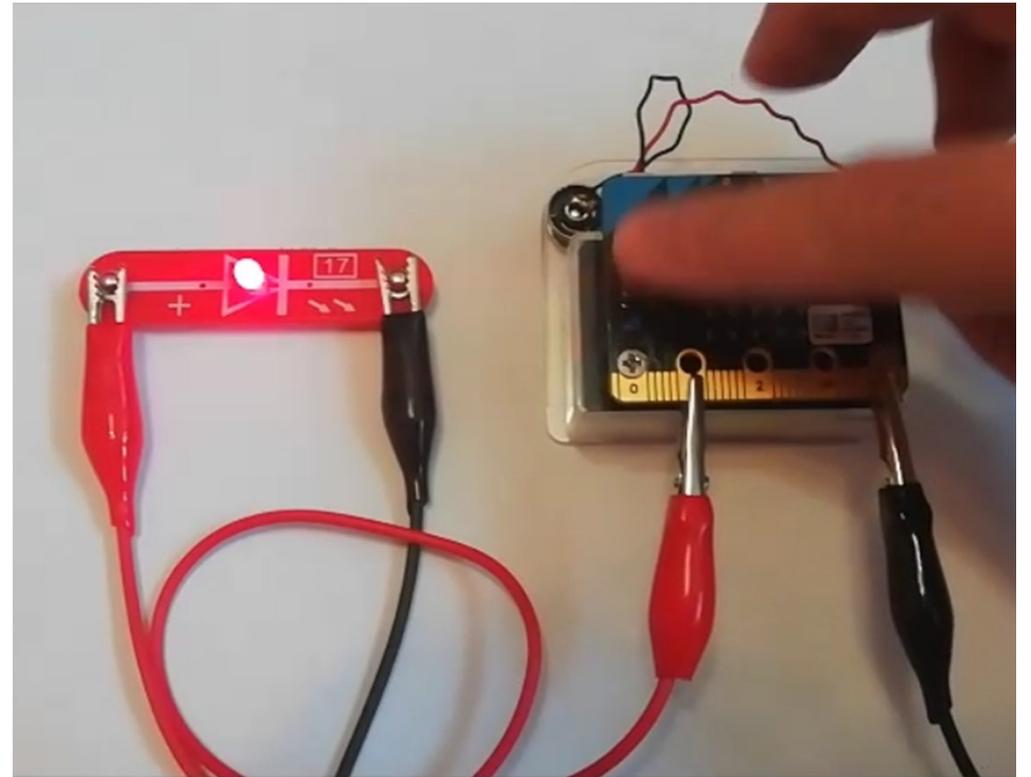
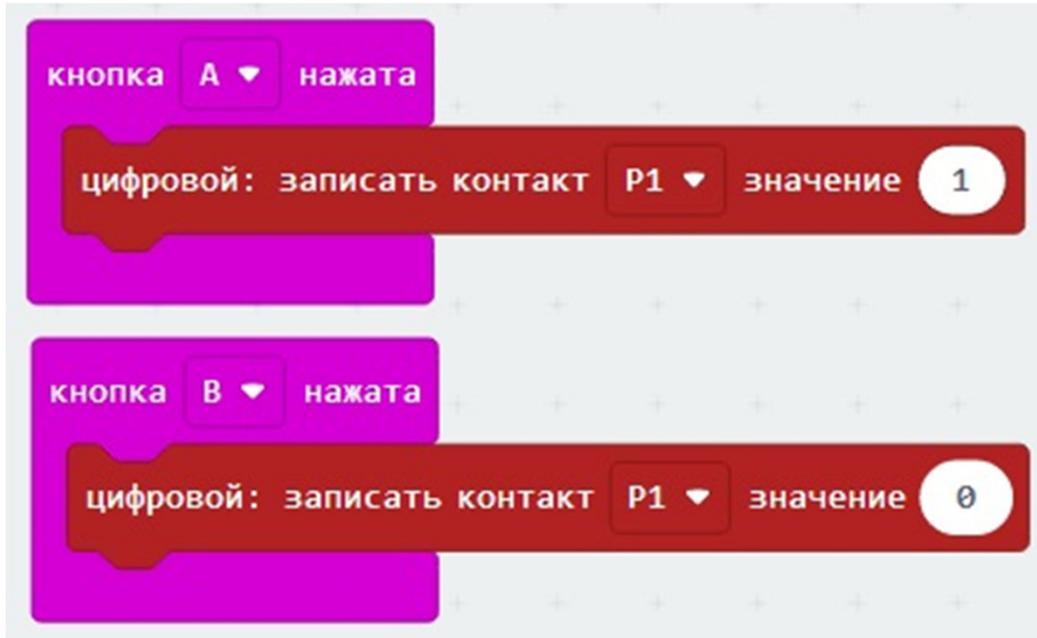


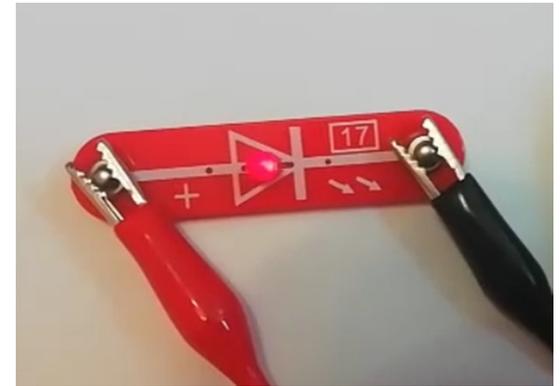
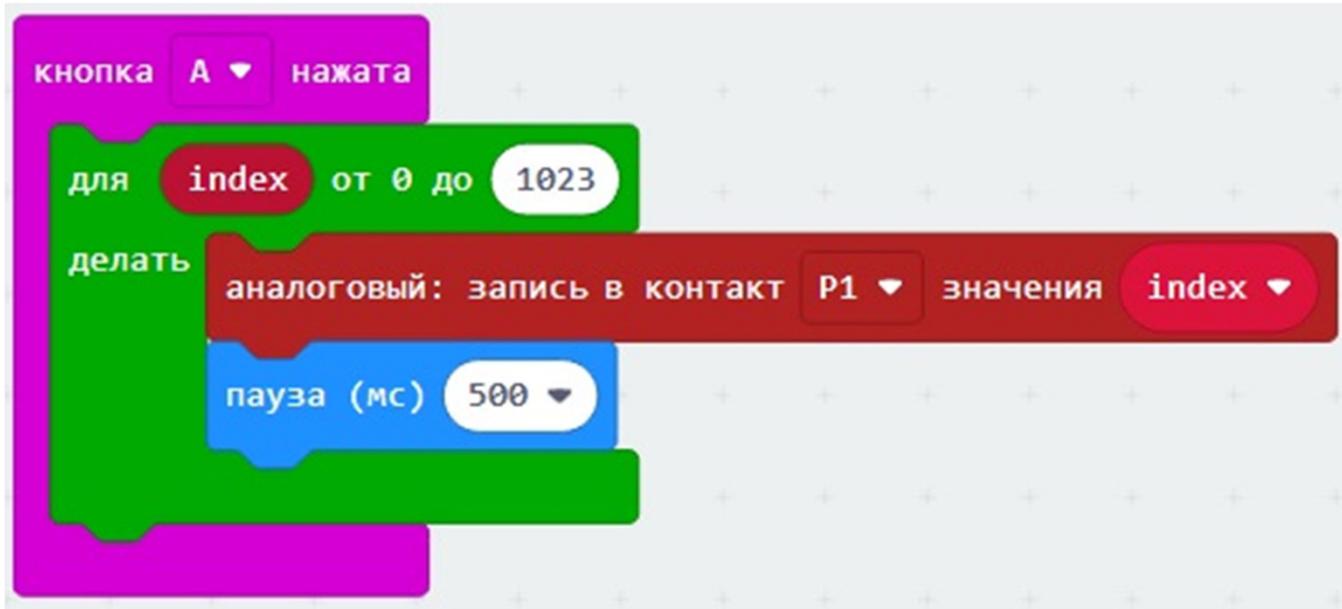








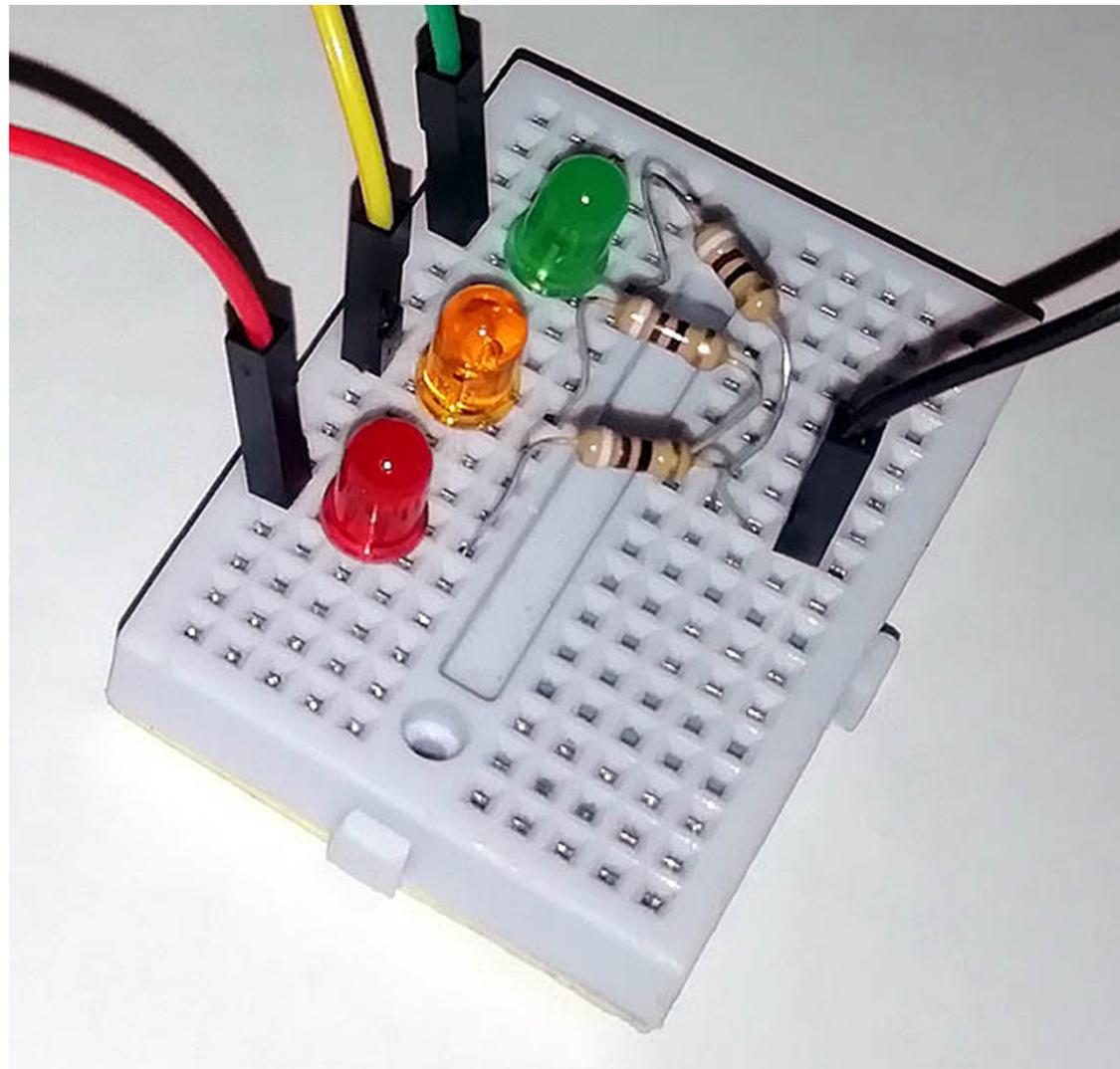




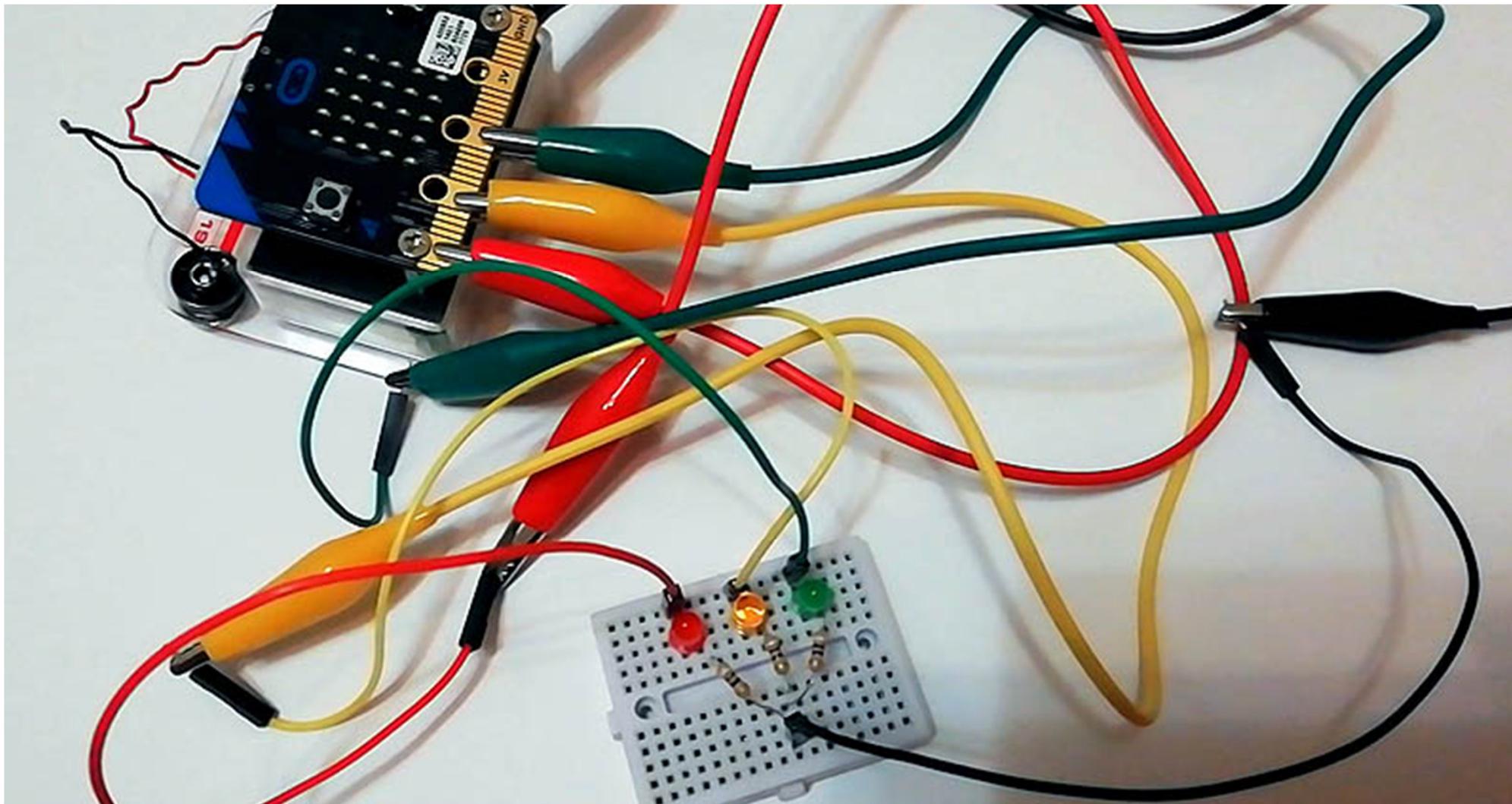
ШИМ - широтно-импульсная модуляция.

Быстро подавая импульсный сигнал на свои контактные площадки, **Micro:bit** может управлять потребляемой светодиодом мощностью в единицу времени.

Автоматическое управление внешними светодиодами – «светофор»

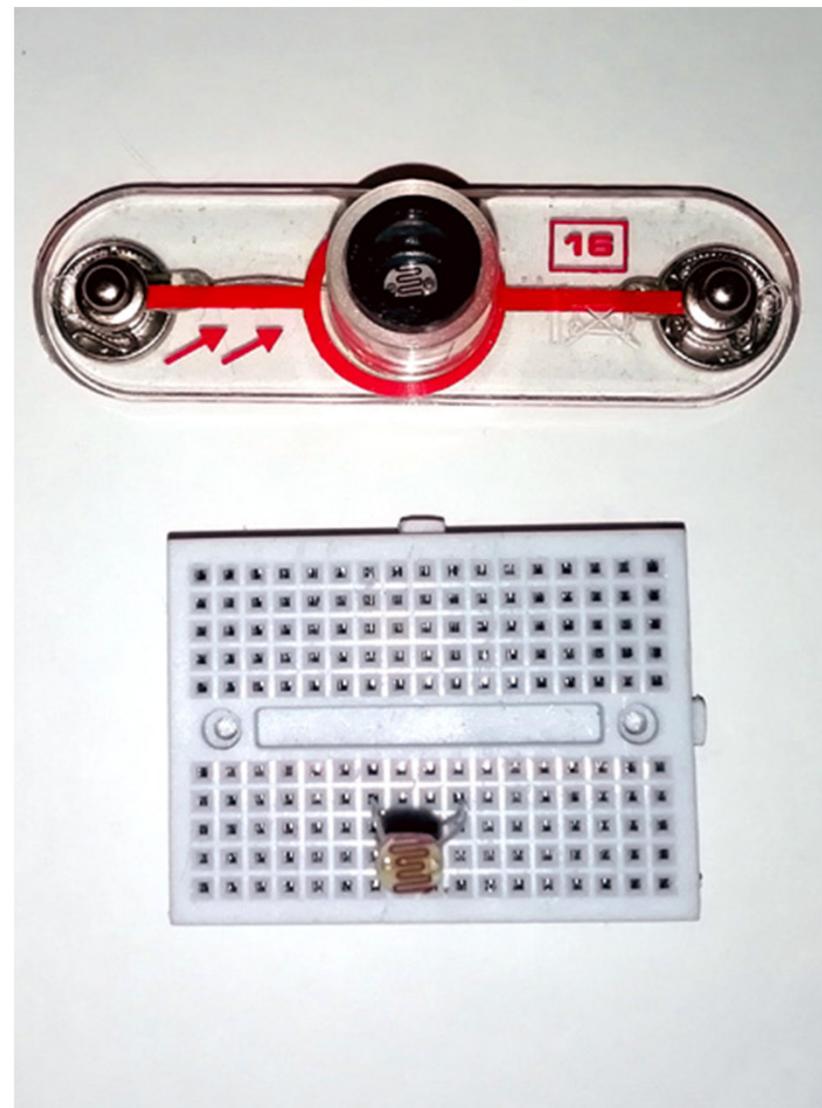


Автоматическое управление внешними светодиодами – «светофор»

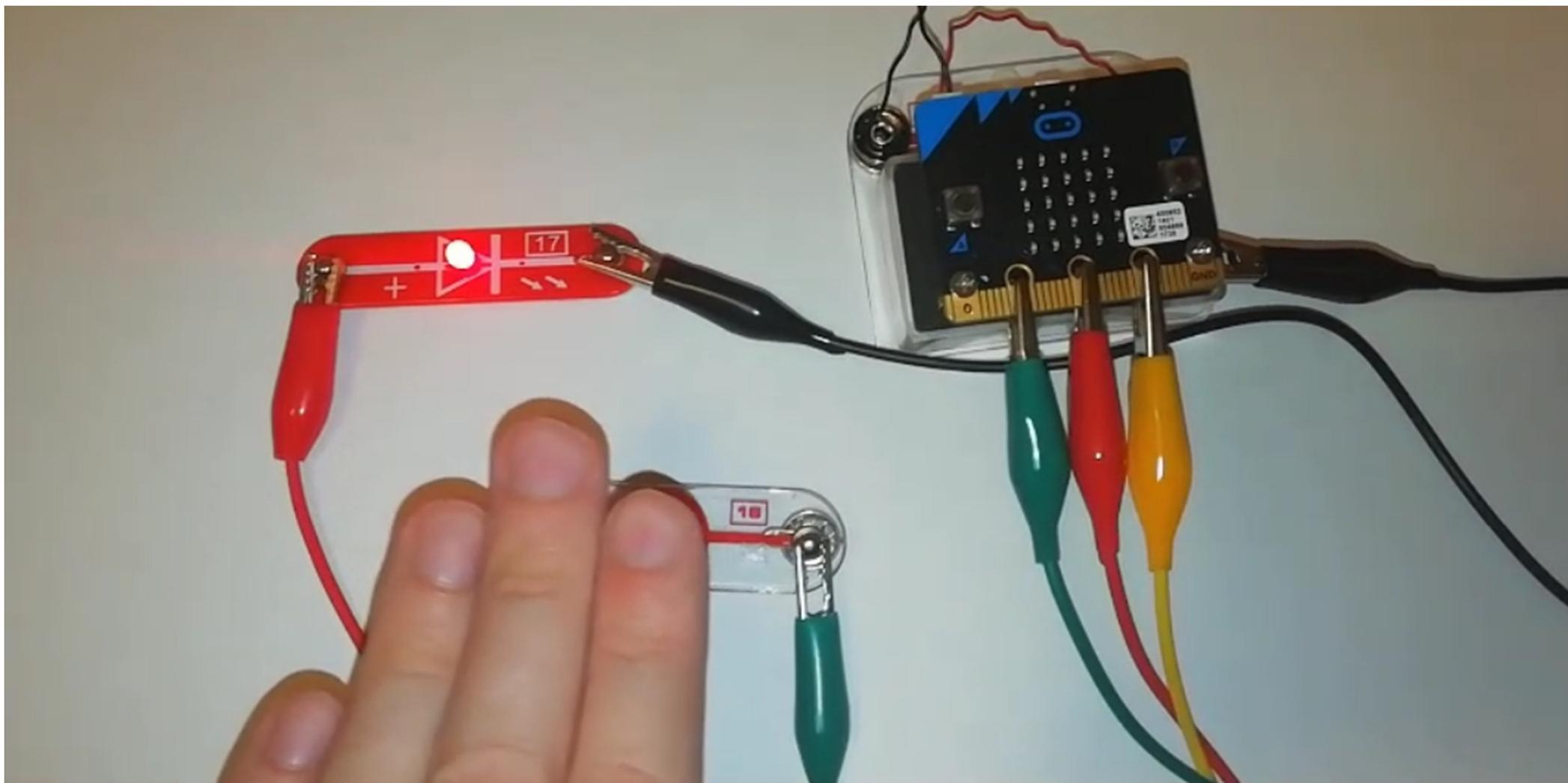


Включение внешнего светодиода датчиком освещенности

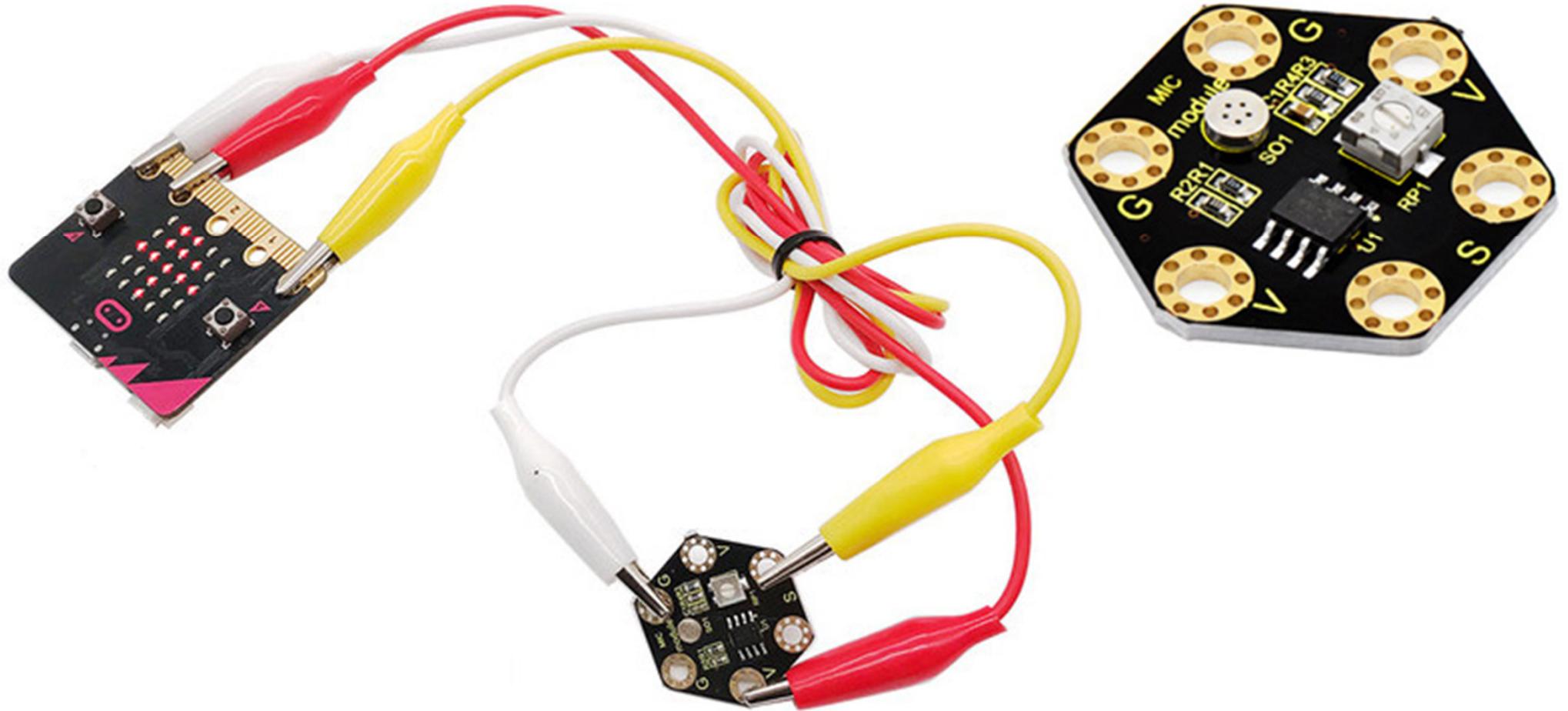
```
ПОСТОЯННО
если < аналоговое чтение контакта P1 > > 800 то
  цифровой: записать контакт P2 значение 0
иначе
  цифровой: записать контакт P2 значение 1
```



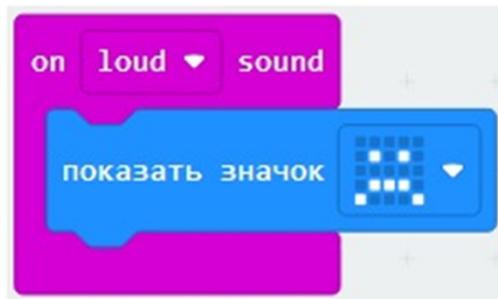
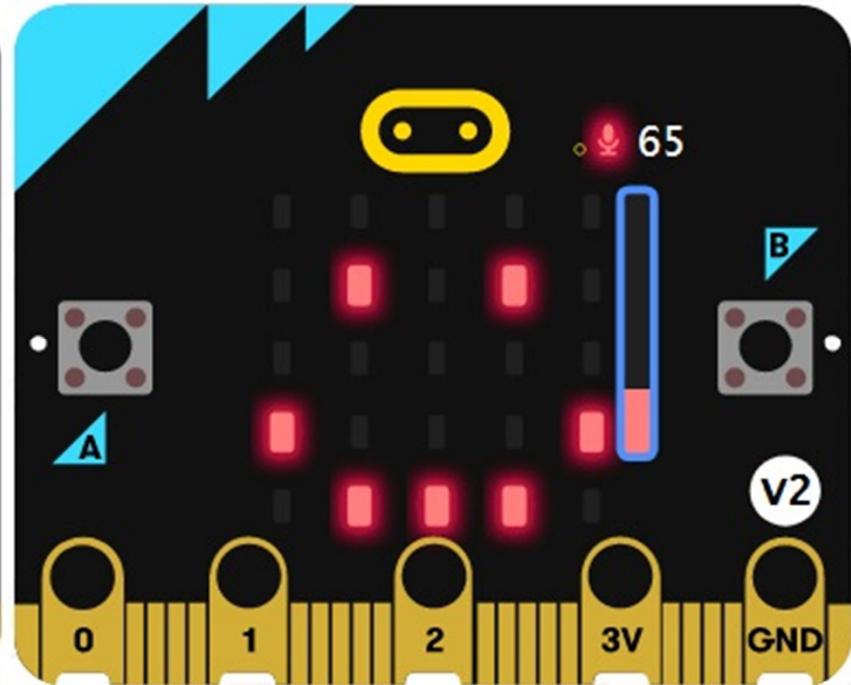
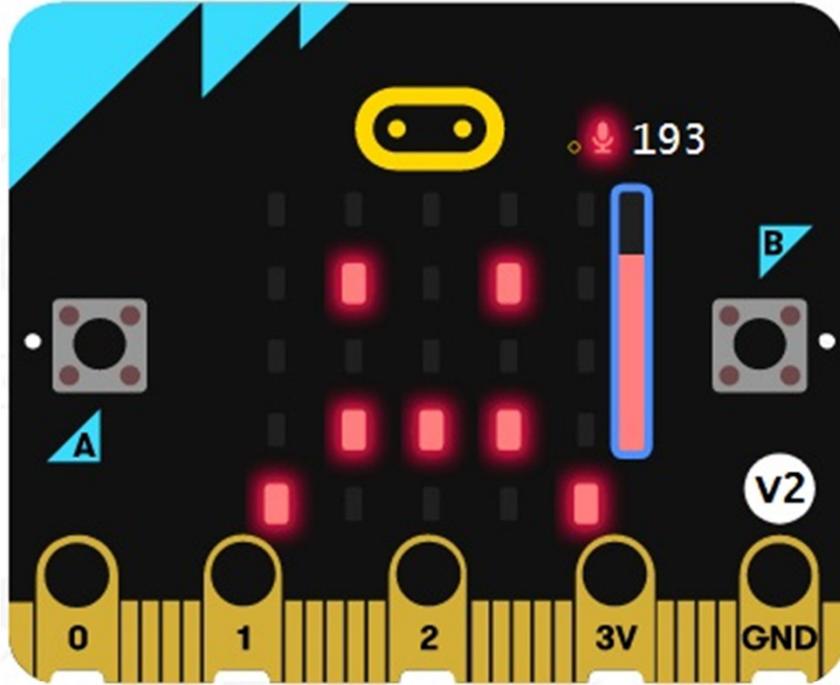
Включение внешнего светодиода датчиком освещенности



Подключение микрофона к Microbit v1.5 (нужен контроллер-усилитель)

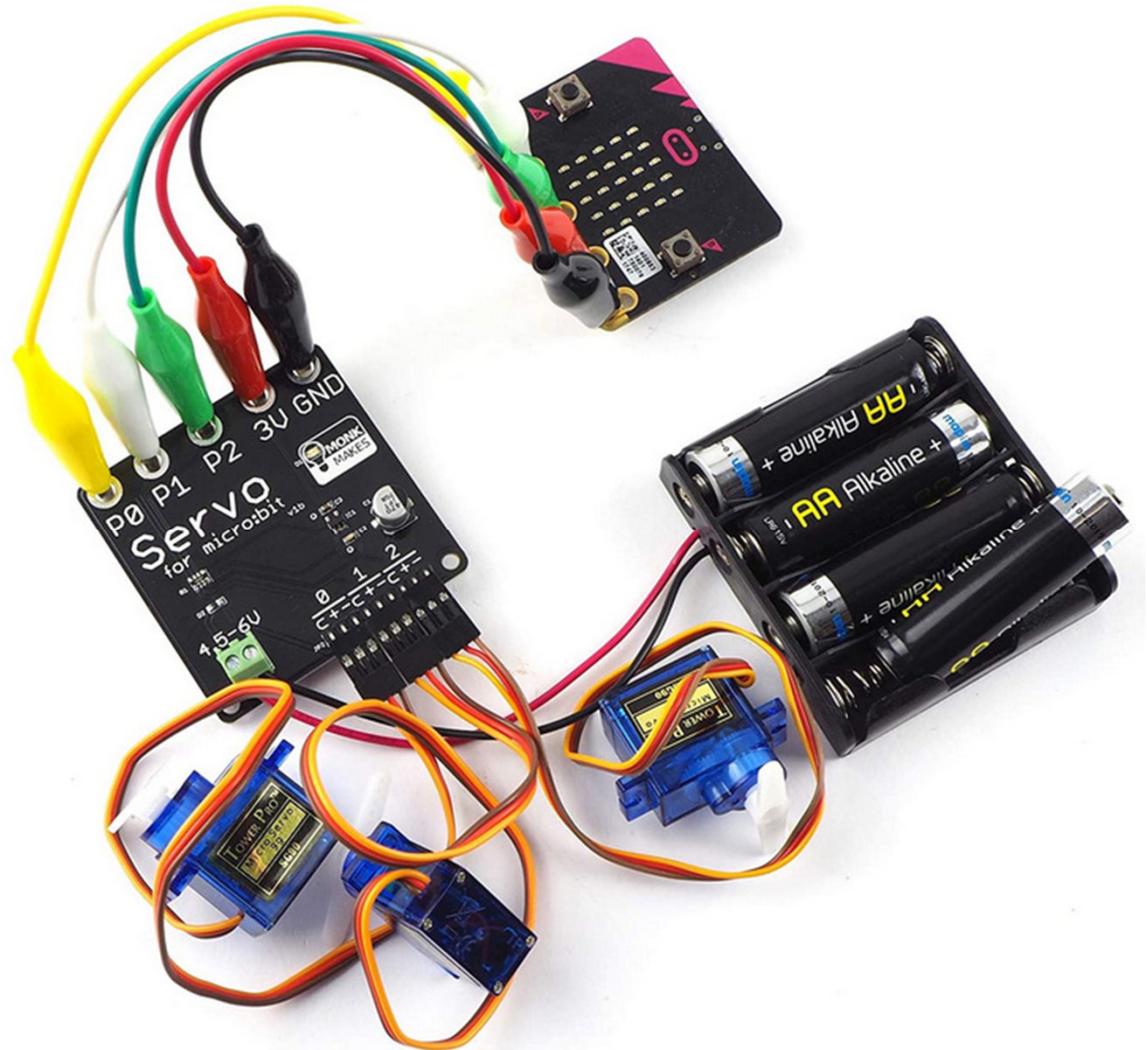


Подключение микрофона (нужен контроллер-усилитель)

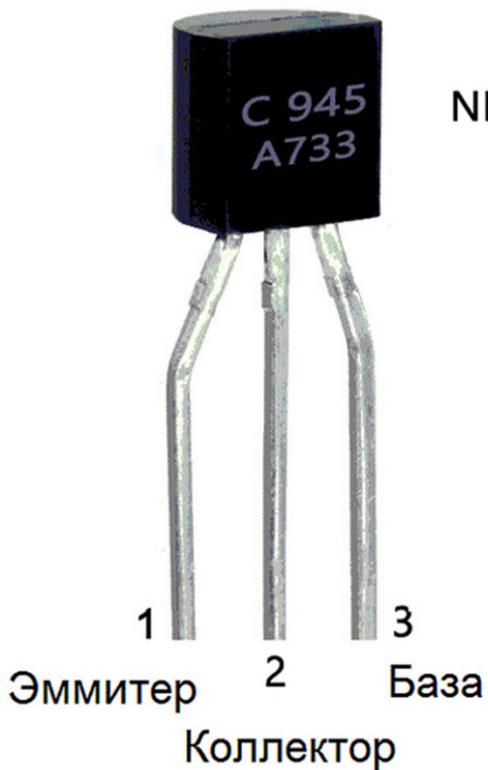


Для управления электродвигателями при помощи **Microbit** нужно приобретать **специальные контроллеры**, либо использовать **сервоприводы** со встроенными контроллерами.

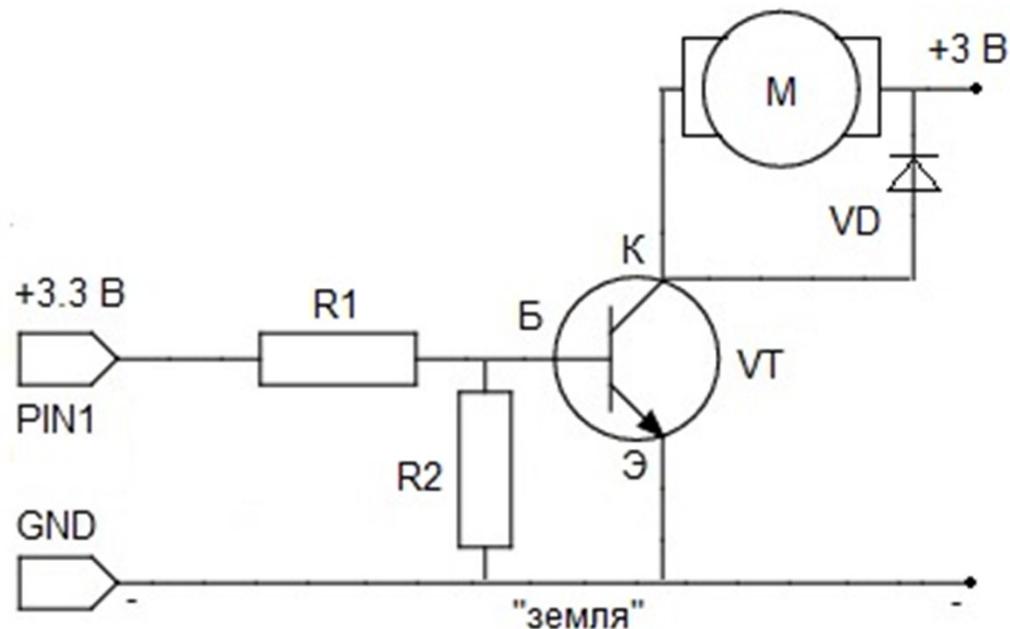
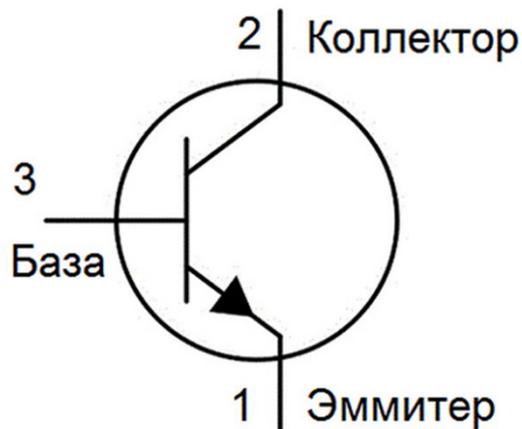
А можно собрать «контроллер» самому!



Включение электродвигателя транзисторным ключом

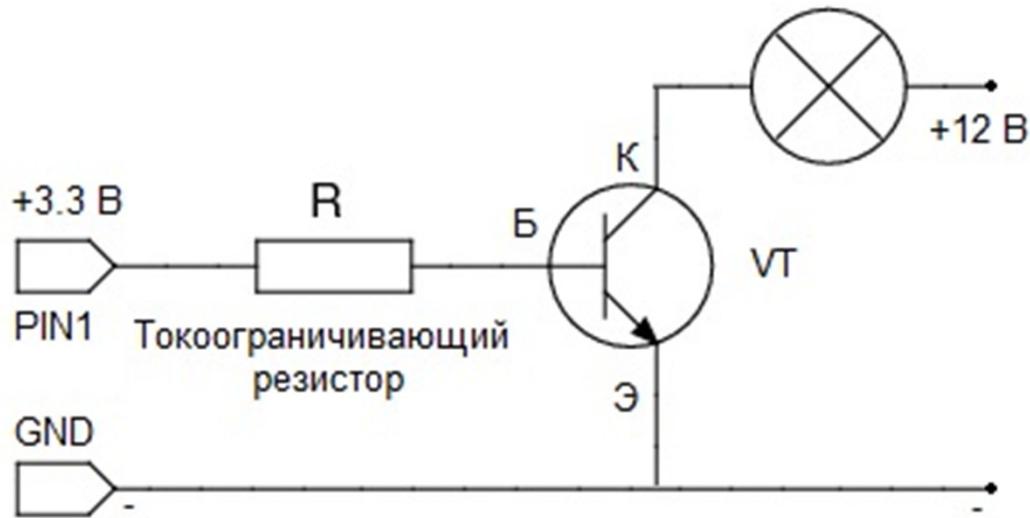


NPN



Когда база в таком транзисторе "заземлена" (ток через нее не течет), ток с коллектора на эмиттер не течет (транзистор "закрыт").

И наоборот, если на базу "подать сигнал", то транзистор "откроется".



Аналогичным образом можно подключать другие мощные потребители – **например, управлять питанием светодиодной ленты на 12 В.**

Используя похожую схему на полевом транзисторе, можно сделать свой усилитель на подключения микрофона и т.д.

Включение электродвигателя транзисторным ключом

кнопка A нажата

цифровой: записать контакт P1 значение 1

показать значок

кнопка A+B нажата

цифровой: записать контакт P1 значение 0

очистить экран

кнопка B нажата

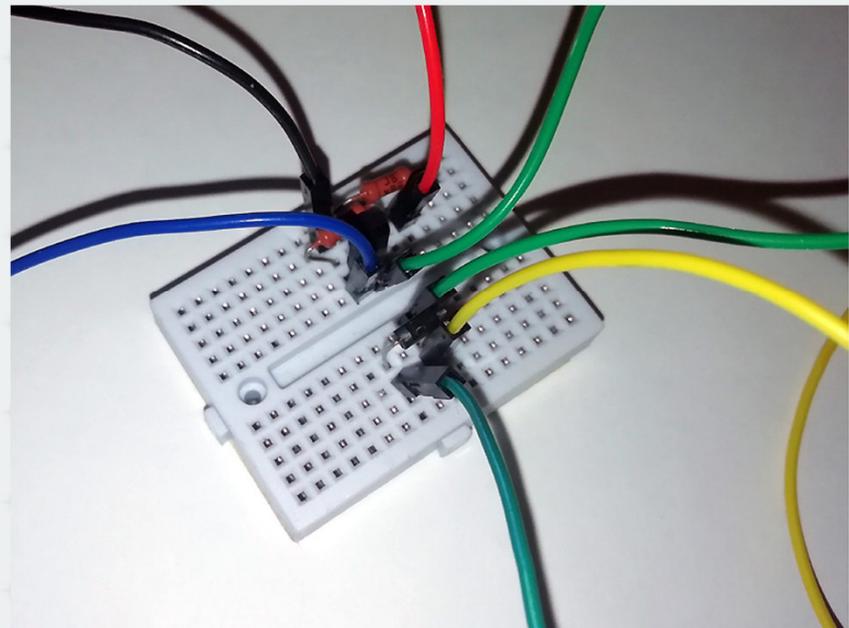
показать значок

цифровой: записать контакт P1 значение 1

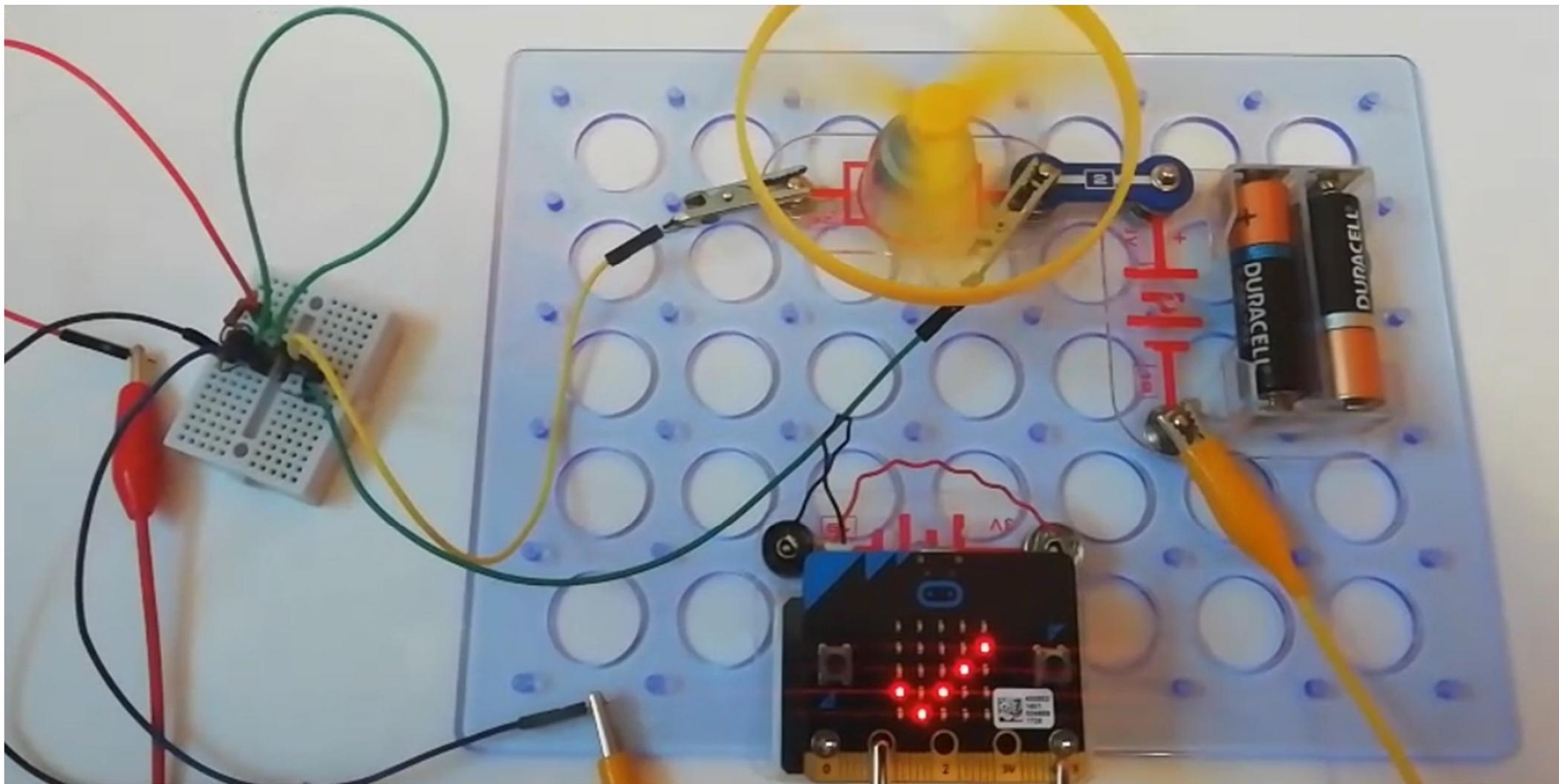
пауза (мс) 5000

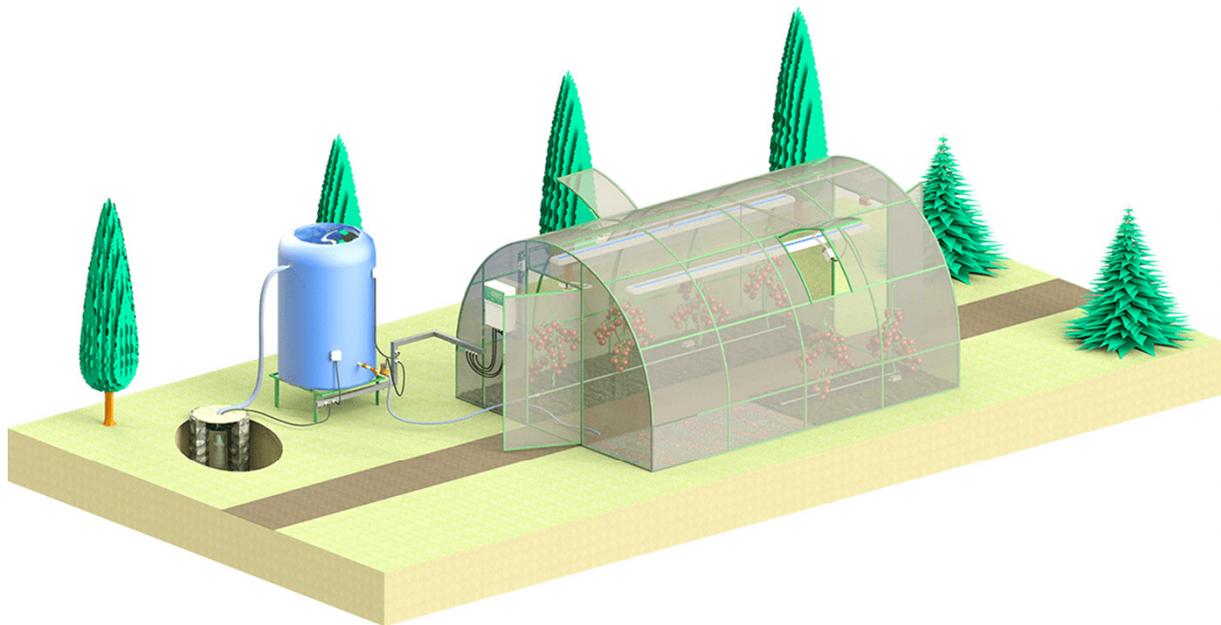
цифровой: записать контакт P1 значение 0

очистить экран



Включение электродвигателя транзисторным ключом

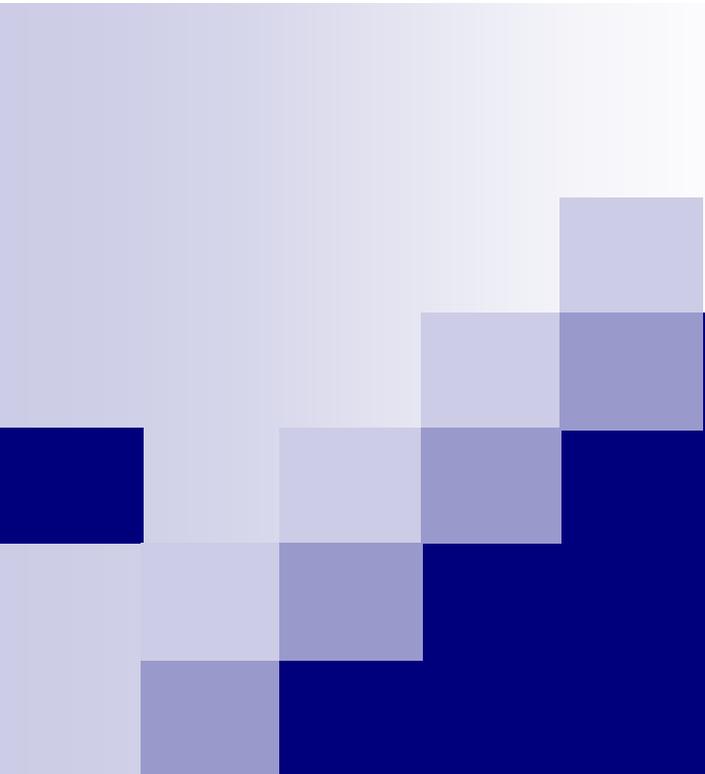




Умная теплица



Умный дом



Возможности применения Micro:bit в проектной деятельности обучающихся

■ Информатика:

- Программирование

■ Физика:

- Измерения и расчеты, электрические схемы

■ Технология:

- Проектирование корпусов, макетов, платформ
- Изготовление корпусов, макетов, платформ

Программирование (базовые алгоритмические конструкции)

```
при начале
  задать для s значение 0

кнопка A нажата
  если s < 255 то
    задать для s значение s + 50
  +

постоянно
  задать яркость s
  показать значок
```

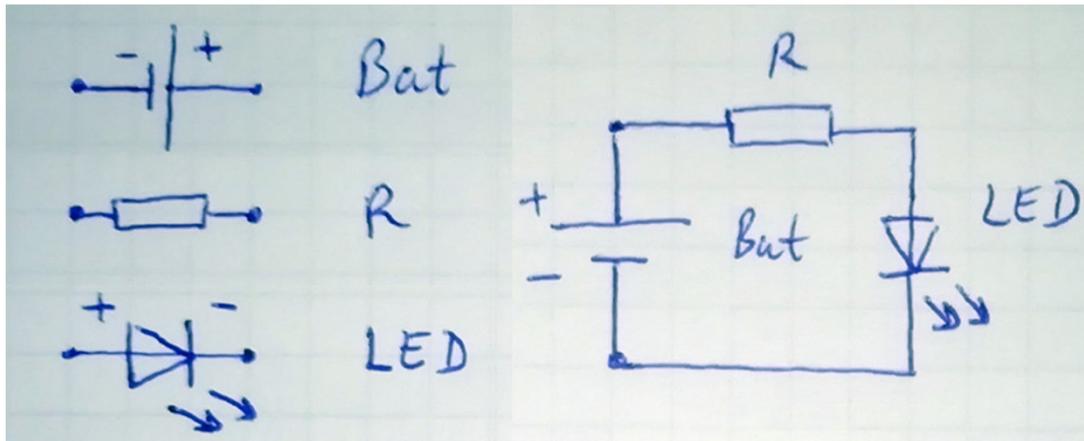
The code starts with a 'when green flag clicked' block. It then sets a variable 's' to 0. A 'when button A is pressed' block contains an 'if-then' loop: if 's' is less than 255, it increments 's' by 50. A 'forever' loop contains two blocks: 'set brightness to s' and 'show icon'.

```
кнопка A нажата
  для y от 0 до 4
    делать
      для x от 0 до 4
        делать
          построить x x y y
          пауза (мс) 200
```

The code starts with a 'when button A is pressed' block. It then uses a nested loop structure: an outer loop for 'y' from 0 to 4, and an inner loop for 'x' from 0 to 4. Inside the inner loop, it uses the 'draw rectangle' block with parameters 'x', 'x', 'y', and 'y', followed by a 200ms delay.

```
кнопка A нажата
  задать для s значение 0
  пока s < 255
    делать
      задать для s значение s + 50
      задать яркость s
      показать значок
```

The code starts with a 'when button A is pressed' block. It sets 's' to 0. A 'while' loop with condition 's < 255' contains three blocks: 'set s to s + 50', 'set brightness to s', and 'show icon'.

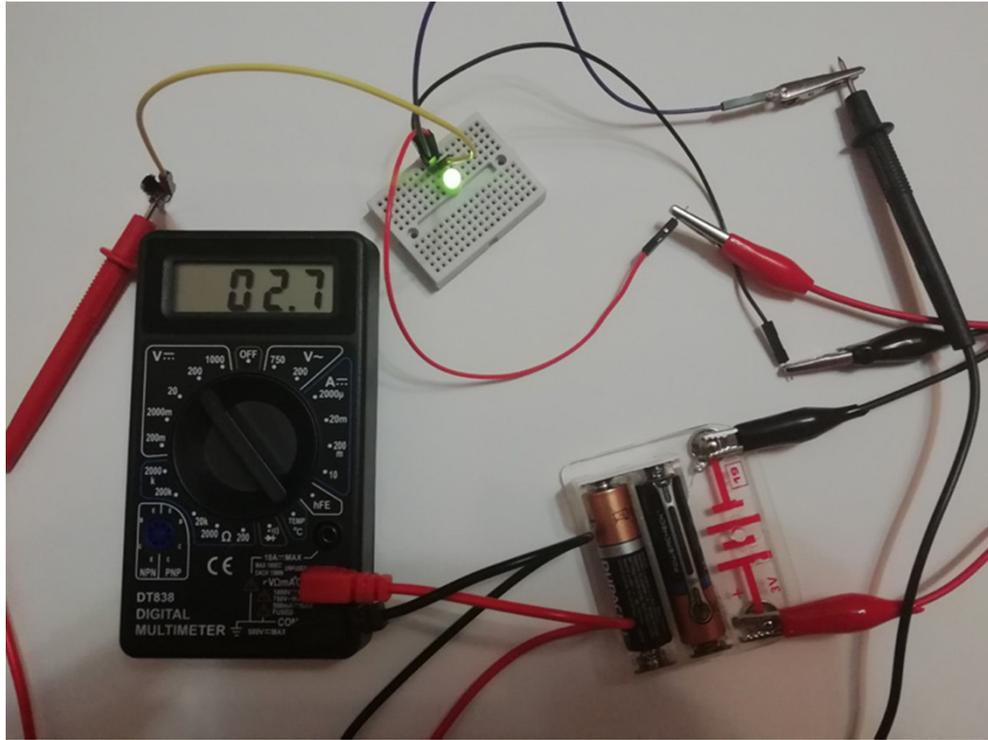


$U_{Bat} = 3 \text{ В.}$
 $U_{LED} = 2,2 \text{ В.}$
 $I_{LED} = 0,01 \text{ А.}$

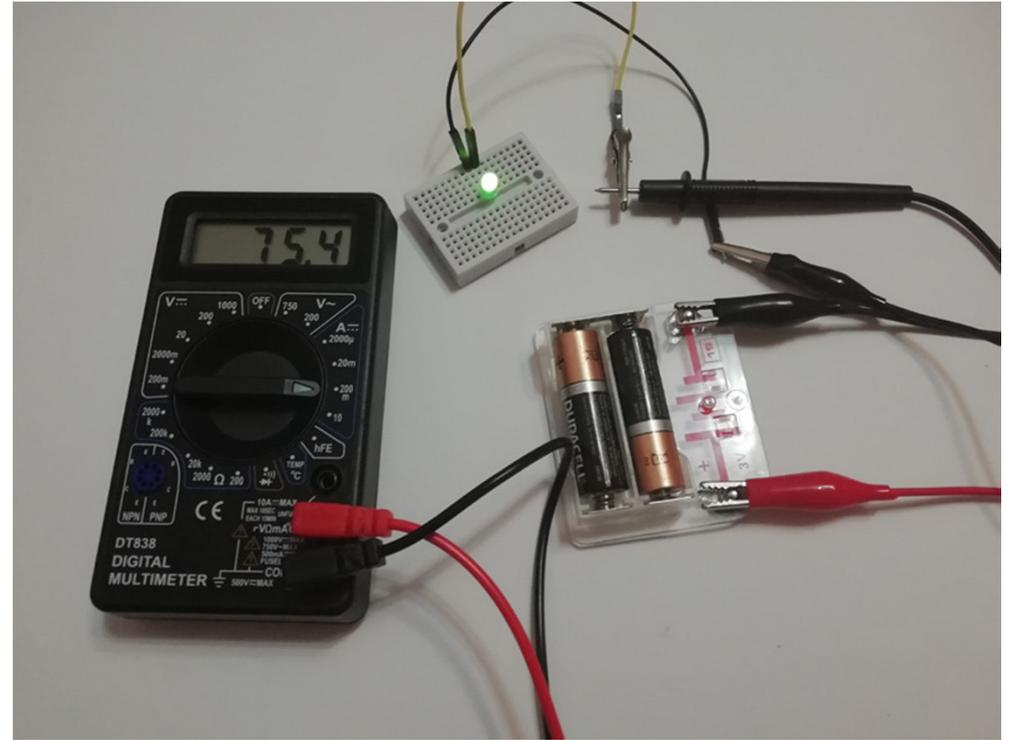
} рекоменду.

$R = ?$ **Добавочное сопротивление**





Прямое подключение -
напряжение на светодиоде 2,7 В



Прямое подключение -
сила тока в цепи светодиода 75,4
мА (0,075 А)

$$\begin{aligned}
 U_R &= U_{\text{Bat}} - U_{\text{LED}} \\
 I_R &= I_{\text{Bat}} = I_{\text{LED}}
 \end{aligned}
 \left. \vphantom{\begin{aligned} U_R \\ I_R \end{aligned}} \right\} \text{ для последов.} \\
 & \qquad \qquad \qquad \text{подключения}$$

$$I_R = \frac{U_R}{R}; \quad R = \frac{U_R}{I_R};$$

$$U_R = 3 - 2,2 = 0,8 \text{ В}$$

$$I_R = I_{\text{LED}} = 0,01 \text{ А}$$

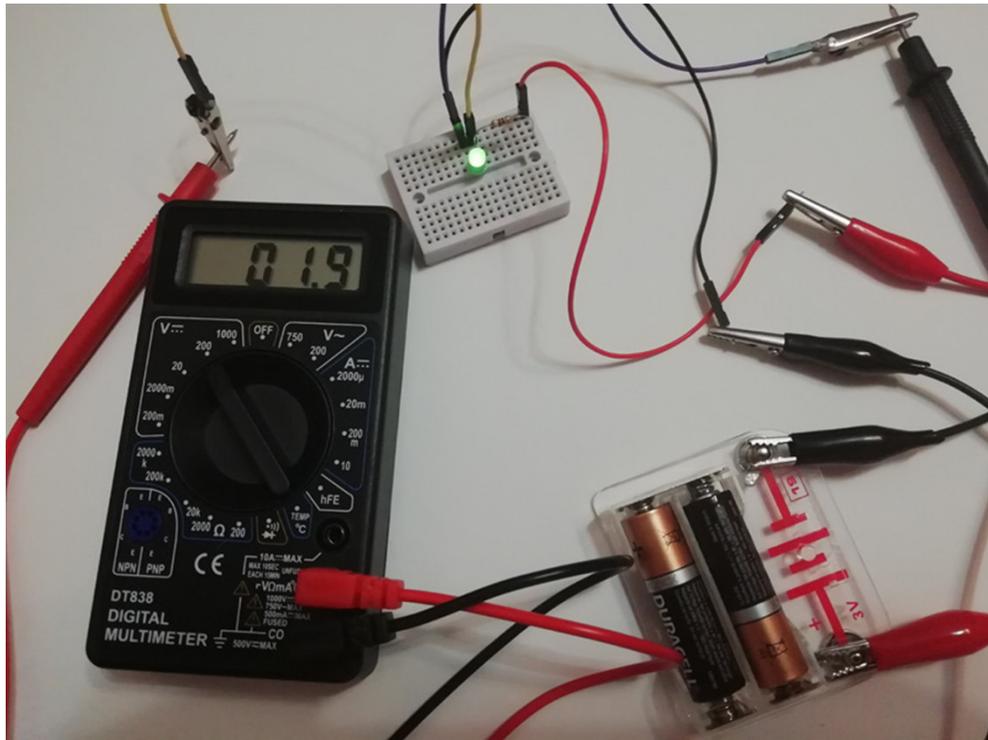
$$R = \frac{0,8}{0,01} = \underline{80 \text{ Ом.}}$$

$$P_R = U_R \cdot I_R;$$

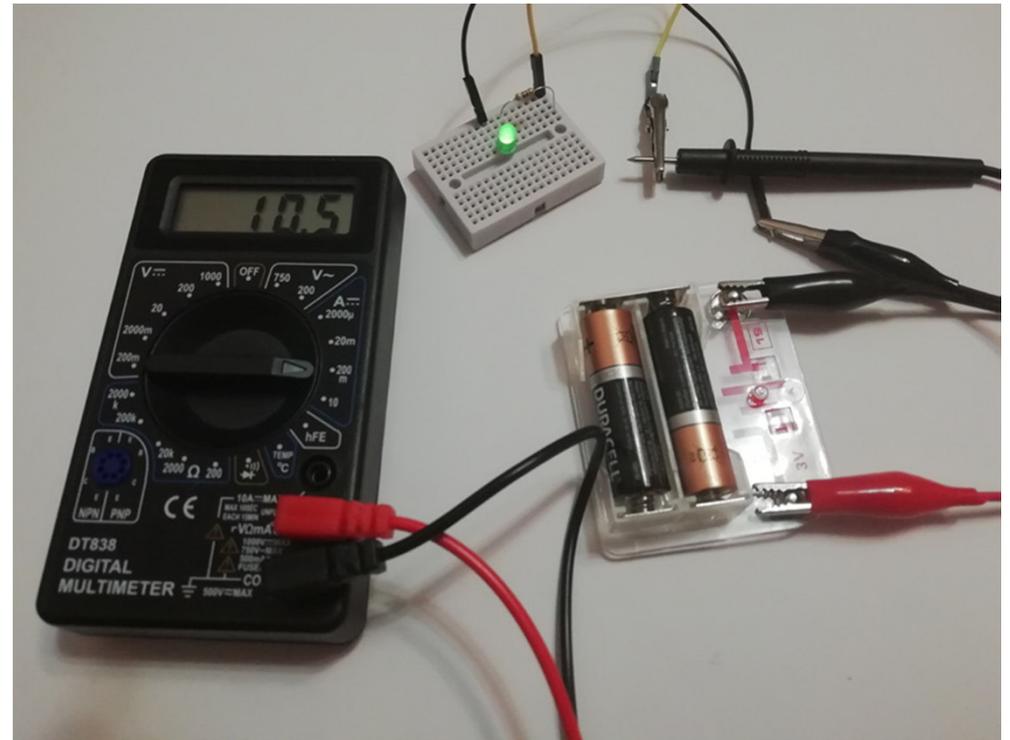
$$P_R = 0,8 \cdot 0,01 = \underline{0,008 \text{ Вт}}$$



Резисторы 95 Ом (мощность до 0,25 Вт)

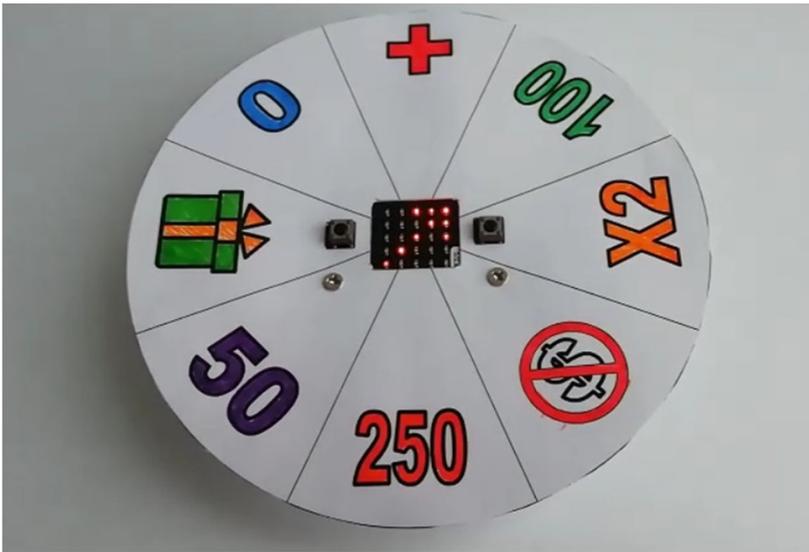
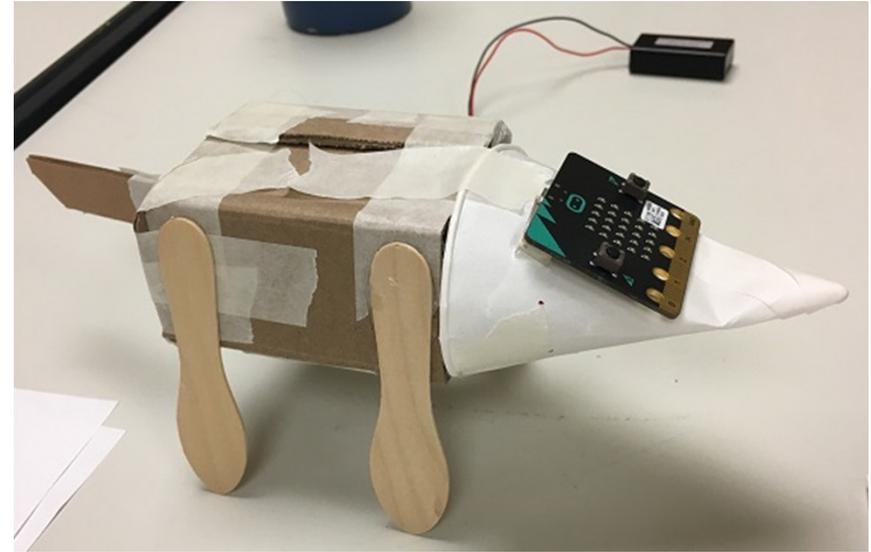


Подключение с добавочным R -
напряжение на светодиоде 1,9-2 В

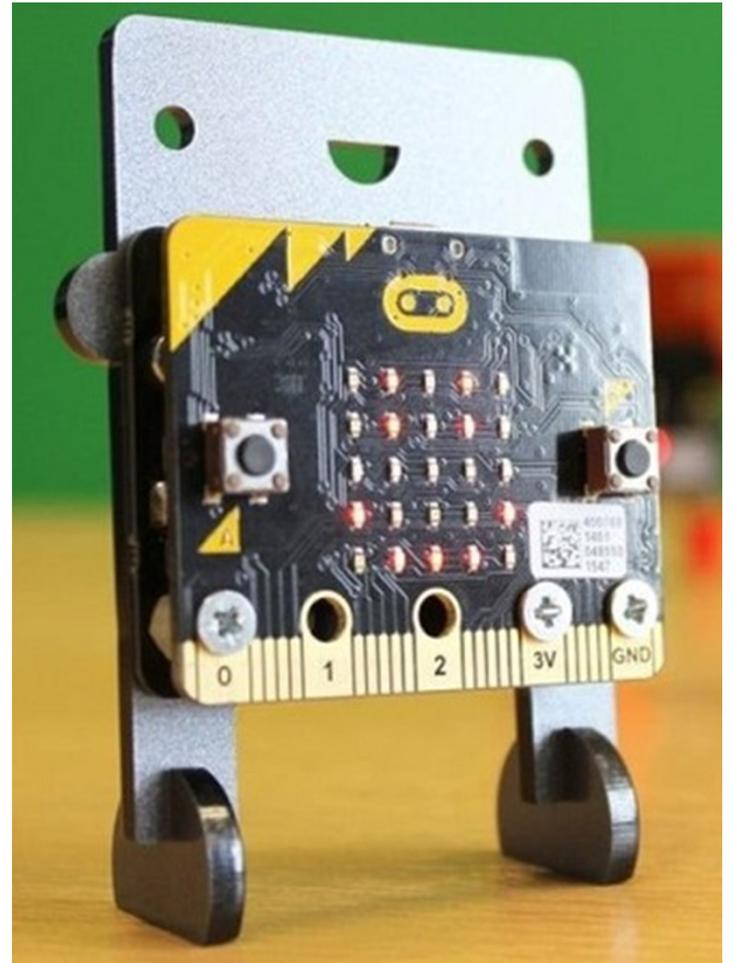
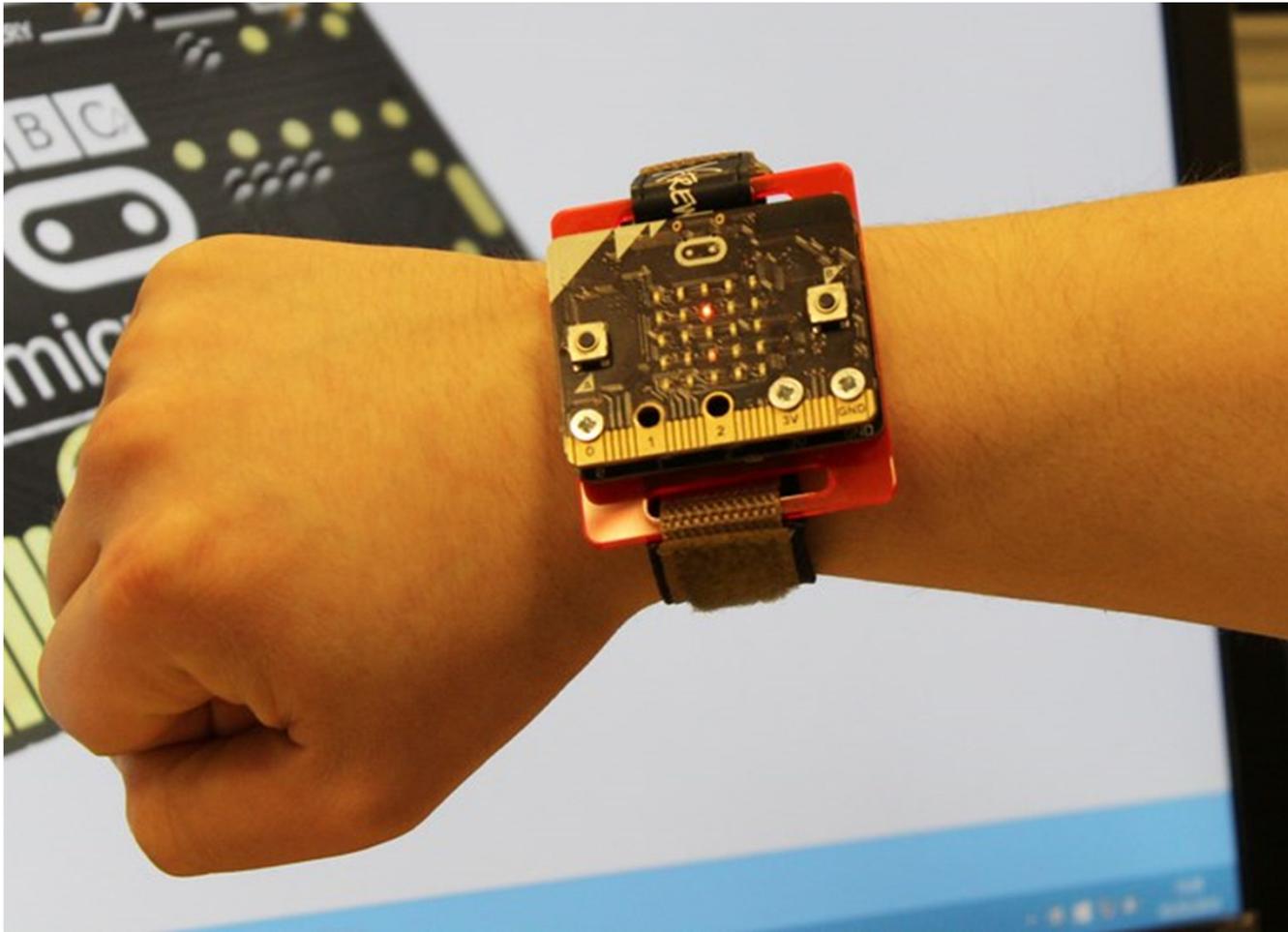


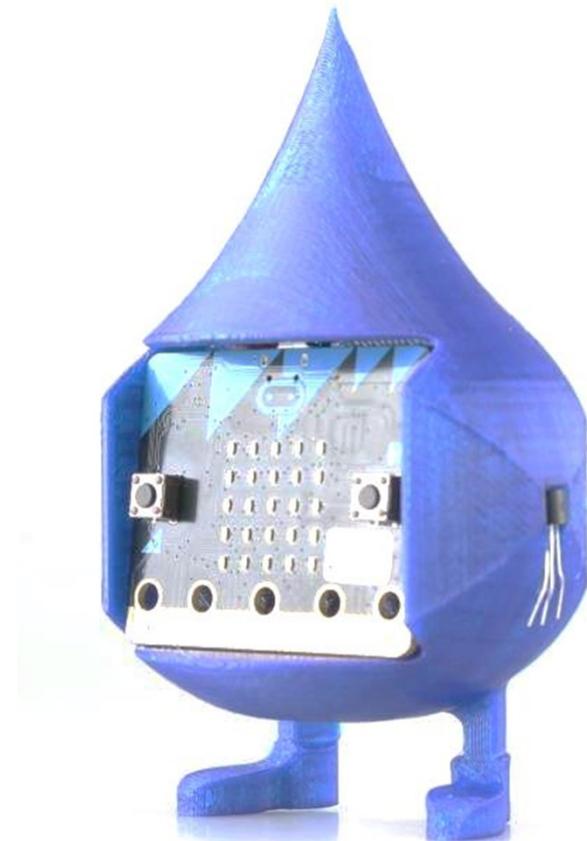
Подключение с добавочным R -
сила тока в цепи светодиода 10,5
мА (0,01 А)

Проектирование/изготовление корпусов, макетов, платформ (вручную)



Проектирование/изготовление корпусов, макетов, платформ (фрезер)



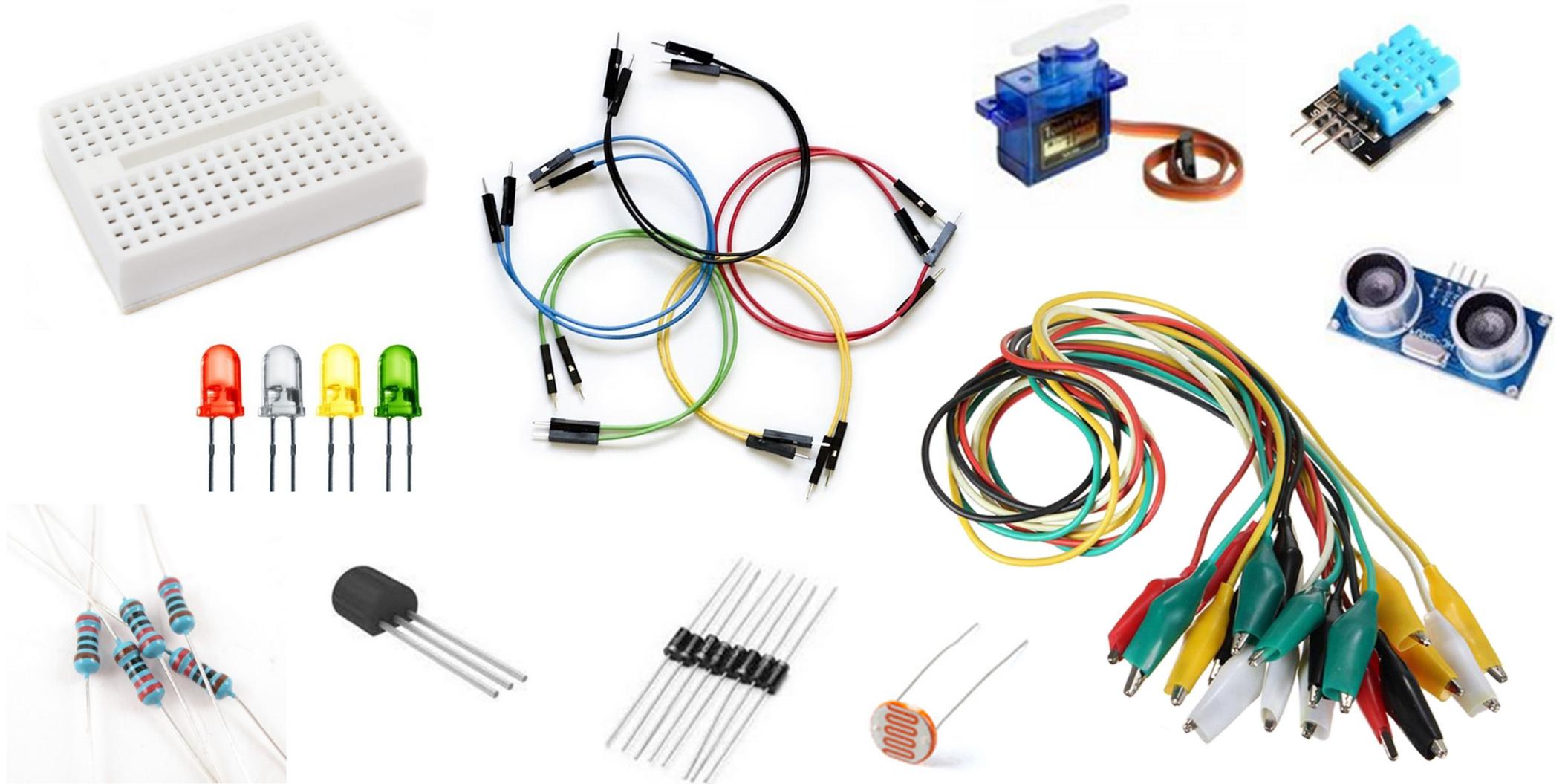


- Применение **Micro:bit** в качестве внешнего источника данных для **Scratch**
- Программирование **Micro:bit** как самостоятельного устройства
- Разработка и программирование устройств и установок на основе **Micro:bit**
- Проведение учебных исследований при помощи **Micro:bit**
- Техническое моделирование на базе **Micro:bit**

Что нужно для старта?

- 1-2 для НПК и демонстраций
- По 1 на двоих для уроков
- По 1 на каждого для внеурочной деятельности







1. Кликер
2. Шагомер
3. «Орел-Решка»
4. «Поле Чудес»
5. Игральный кубик
6. «Невесомость»
7. Термометр
8. Термосторож
9. Метеостанция
10. Люкс-индикатор
11. Умный фонарь
12. Компас

13. «Кто быстрее?»

14. Карточный
тренажер

15. «Проведи кольцо»

16. Умный вентилятор

17. Светофор

18. Радионяня

19. Умные часы

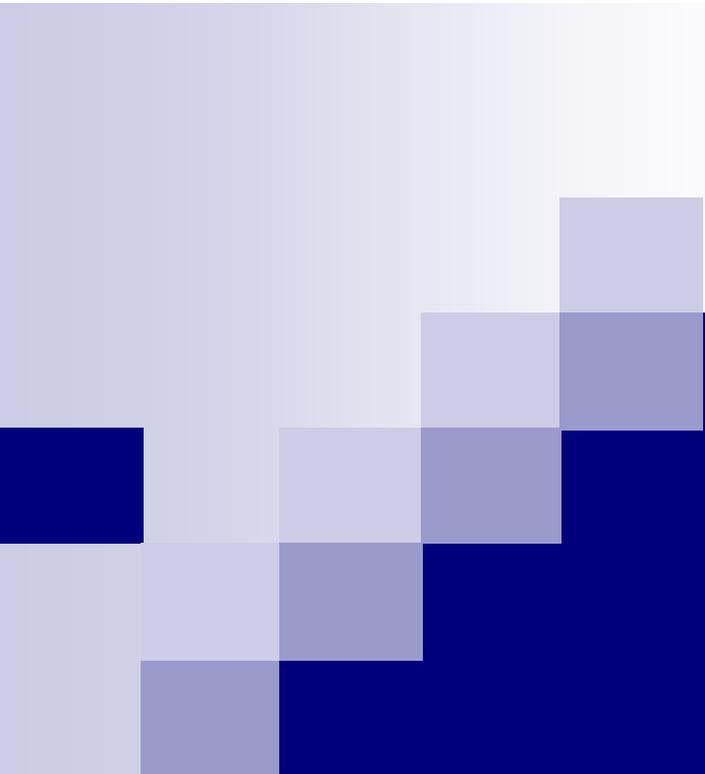
20. Велокомпьютер

21. Мониторинг
здоровья

22. Автогонки

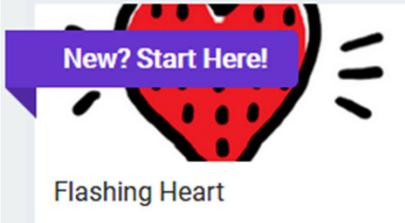
23. Умная теплица

24. Умный дом



Учебно-методические материалы по Micro:bit

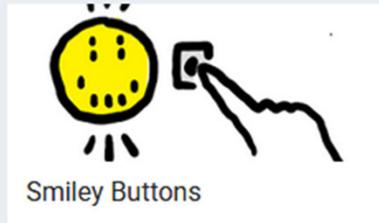
Руководство



Flashing Heart



Name Tag



Smiley Buttons



Dice

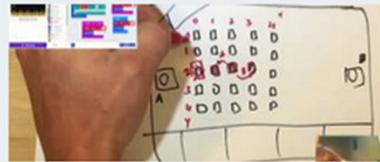


Love Meter

Программирование в прямом эфире



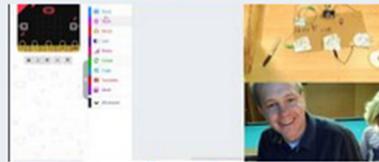
Stopwatch progress



Tug of LED



Micro Chat



Reaction Time Game



Combination Lock

Игры



Rock Paper Scissors



Coin Flipper



7 seconds



Hot Potato



Heads Guess!

Игры с беспроводной связью



Multi Editors



Multi Dice



Mood Radio



Tele-potato



Fireflies

Мода



Duct Tape Wallet



Watch



Step counter



Duct Tape Watch



Name badge

Музыка



Hack Your Headphones



Banana Keyboard



Guitar

Игрушки



Inchworm



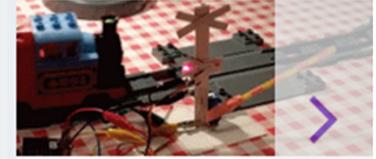
Milk Carton Robot



Robot Unicorn

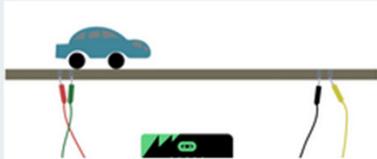


Milky Monster

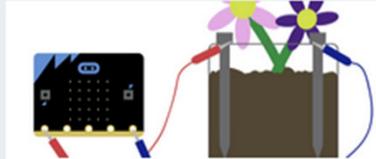


Railway Crossing

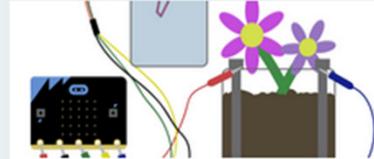
Наука



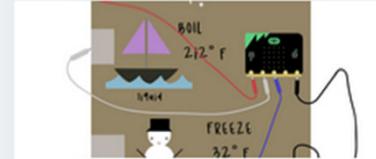
Timing Gates



Soil Moisture



Plant Watering



States of Matter

Инструменты



Stopwatch



Level



Compass



Plot Acceleration

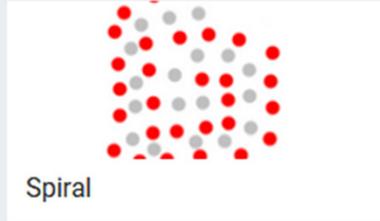


Light Level Meter

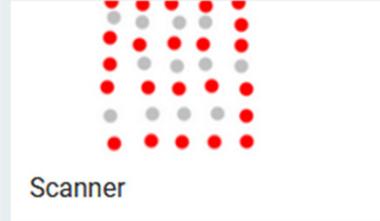
Черепаша



Square



Spiral



Scanner

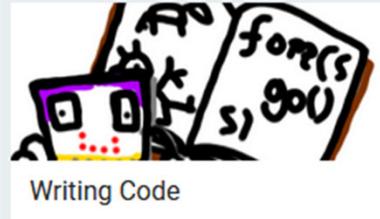
Блоки в JavaScript



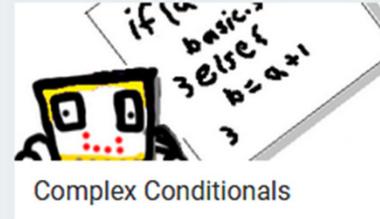
Hello JavaScript



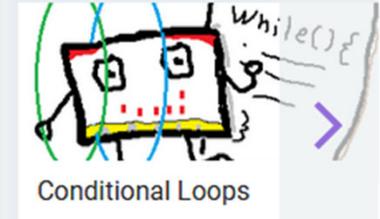
Starter Blocks



Writing Code

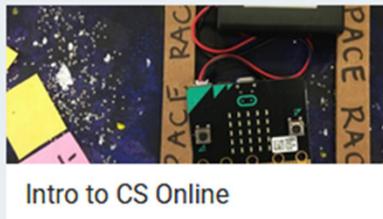


Complex Conditionals



Conditional Loops

Курсы



Intro to CS Online



Intro to CS Classroom



Science Experiments



Learn All About micro:bit



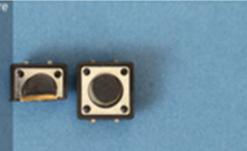
Coding and Innovation

Основные устройства MakeCode

MakeCode Hardware
What is an LED?
LEDs



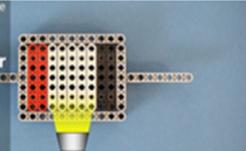
MakeCode Hardware
What is a Button?
Buttons



MakeCode Hardware
What is an Accelerometer?
Accelerometer



MakeCode Hardware
micro:bit Light Sensor
Light Sensor



MakeCode Hardware
micro:bit Temperature Sensor
Temperature Sensor

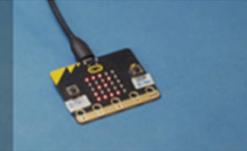


Научные эксперименты

with MakeCode
micro:bit Data Collection
Data Collection



with MakeCode
micro:bit Population Trait Counter
Population Trait Counter



with MakeCode
micro:bit Temperature Sensor
Temperature Sensor



with MakeCode
micro:bit Soil Moisture Sensor
Soil Moisture Sensor



with MakeCode
micro:bit EMG Muscle Sensor
EMG Muscle Sensor



Coding for Teachers

CODING WITH MICRO:BIT
Part 1 - Introduction



CODING WITH MICRO:BIT
Part 2 - Connect & Code



CODING WITH MICRO:BIT
Part 3A - LED lighting



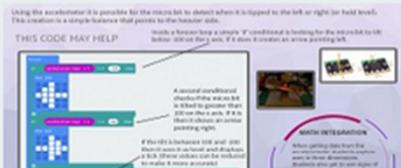
PART 3B - LED NEOPIXELS
Part 3B - LED Neopixels



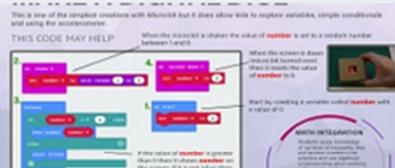
CODING WITH MICRO:BIT
Part 4 - Making Music



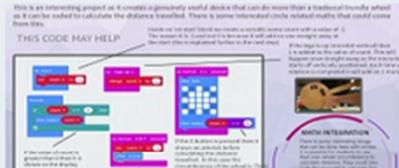
Программные блоки



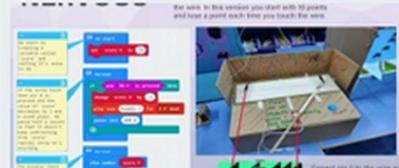
Make a Digital Balance



Make a Digital Dice



Make a Trundle Wheel



Nervous



Reaction

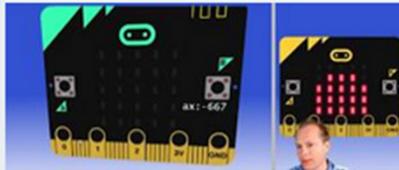
Глубокое погружение



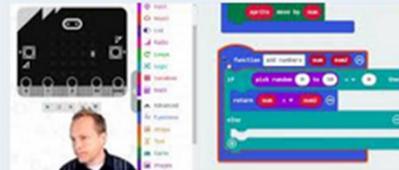
MakeCode for the micro:bit...



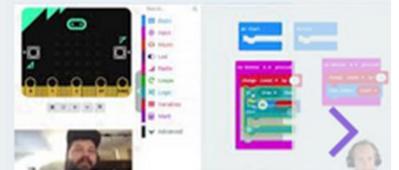
WebUSB



Melody Block and Multi Edit...



Functions



Debugger

Учебно-методическая литература

1. Micro:bit Basic (рус.), 2020 г.
2. Micro:bit Hard = Micronik + Microbit (рус.), 2020 г.
3. Уроки Micro:bit (Шнейдер С.А.), 2019 г.
4. Программирование с Microbit (Калинкина М.В., Шарикова Е.И., Дзnelадзе М.В.), 2019 г.
5. Основы информатики и программирования вместе с MakeCode и платой BBC micro:Bit / Самоучитель для школьников (Шарикова Е.И., Дзnelадзе М.В.), 2019 г.
6. Робототехника: практическое введение для детей и взрослых (Фролов А.В.), 2020 г.

Учебно-методическая литература (ссылки)

1. <https://robottesla.gitbook.io/micro-bit-basic/>
2. <https://robottesla.gitbook.io/micro-bit-hard/>
3. <https://sites.google.com/view/p-s-p/microbit>
4. <https://sites.google.com/site/microbitworkshop2019/>
5. <https://docs.google.com/document/d/1Ij6E7IX1zQISh1GERLBSNbs4zsC0oIshWpHgcf3aG2k/edit?ts=5d7b7d52>
6. <https://www.litres.ru/aleksandr-frolov-198/robototehnika-prakticheskoe-vvedenie-dlya-detey-i-vzr/chitat-onlayn/>

Справочная и англоязычная литература

1. BBC micro:bit: инструкция, распиновка и примеры работы (с сайта amperka.ru), 2019 г.
2. Учебник по Micro:bit от Kitronik (на англ.), 2019 г.
3. Beginning BBC micro:bit. A Practical Introduction to micro:bit Development (Pradeeka Seneviratne) (на англ.), 2018 г.
4. BBC micro:bit. Официальное руководство пользователя (Гарет Халфакри, перевод с англ. М.А.Райтман), 2020 г.
5. Сравнение Micro:bit и Arduino, 2019 г.
6. Образовательный сайт по Micro:bit - от программирования до подключения внешних датчиков и плат расширения (на англ.), 2020 г.

Справочная и англоязычная литература (ссылки)

1. <http://wiki.amperka.ru/products:bbc-microbit>
2. <https://resources.kitronik.co.uk/pdf/the-kitronik-parents-guide-to-the-bbc-microbit.pdf>
3. <https://www.apress.com/gp/book/9781484233597>
4. <https://www.labirint.ru/books/714252/>
5. <https://habr.com/ru/company/makeitlab/blog/477754/>
6. <http://www.microbitlearning.com/>

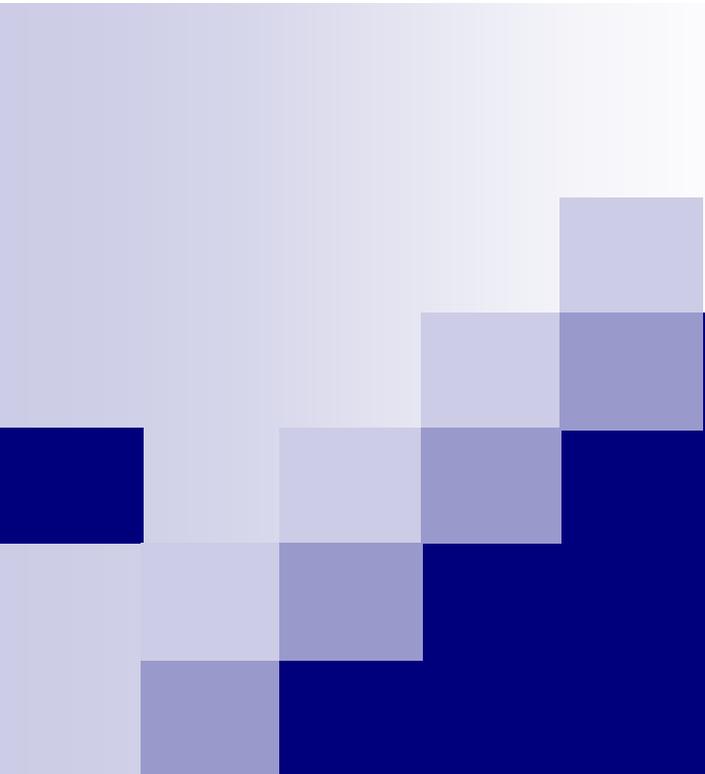
Приглашаем Вас на курсы повышения
квалификации учителей информатики и/или
технологии!

Компьютер Microbit - сделай свой "гаджет"!
36 часов, очно-заочный, с 22 по 30 марта

Подать он-лайн заявку на обучение:

<https://sdo.nipkipro.ru/newreg/?a=204>





Спасибо за
внимание!

С уважением, Валов А.М.
valovam@mail.ru