

18.12.2021 **Тема мастер-класса:**

**Пример использования  
образовательной робототехники на  
уроке информатики**

*«Душа науки – это практическое  
применение ее открытий»  
У. Томсон*



**Докладчик:**

**Лавлинский Максим Викторович,**  
учитель информатики лицея ИГУ,  
e-mail: [LavlinskiMV@mail.ru](mailto:LavlinskiMV@mail.ru)

**Ассистенты:**

**JWifCrew,**  
робототехническая команда лицея ИГУ,

## Деятельностный подход к обучению

1. Повышение  
учебной  
мотивации

2. Рост  
познавательной  
активности

3. Развитие  
способности к  
самостоятельному  
обучению

4. Выработка  
навыков работы  
в коллективе

5. Корректировка  
самооценки  
учащихся

6. Формирование  
и развитие  
коммуникативных  
навыков

## II. Образовательная робототехника

Новая технология обучения, основанная на использовании конструкторов, имеющих возможность программирования.



Организация внеурочной деятельности

Участие в соревнованиях роботов, олимпиадах, конкурсах

Внедрение элементов робототехники в содержание обязательных школьных предметов, прежде всего **ИНФОРМАТИКИ**, физики, технологии, окружающего мира.



# III. Образовательные конструкторы

## 1. LEGO MINDSTORMS Education

RCX 1.0 (1998)



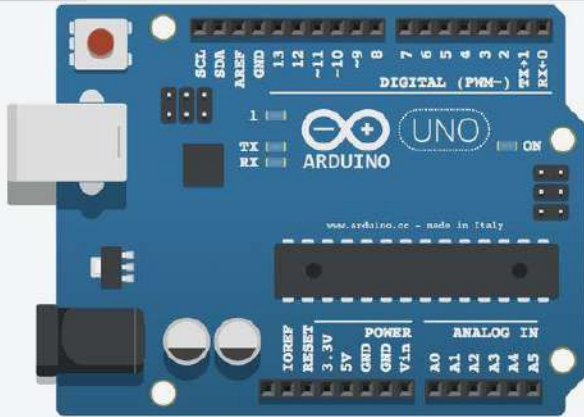
NXT 2.0 (2006)



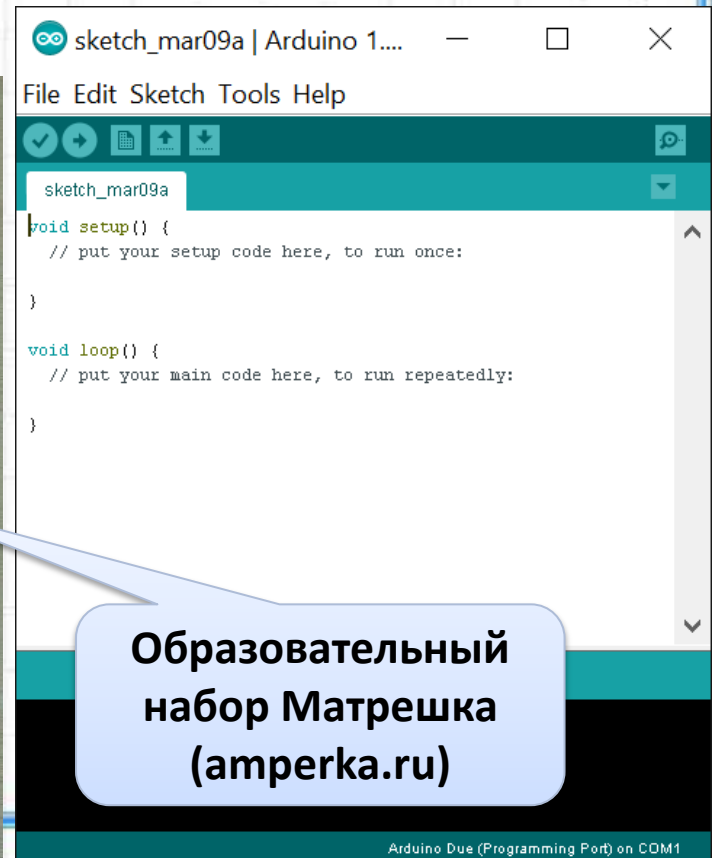
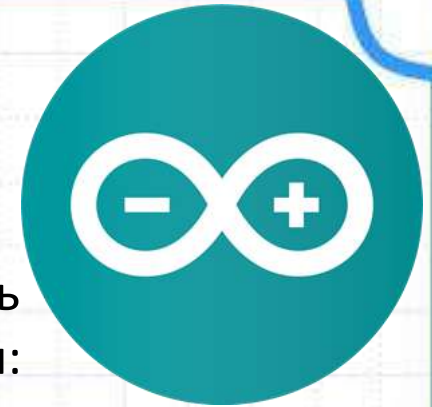
EV3 (2013)



## 2. ARDUINO



Плата с собственным процессором и памятью. На плате есть контакты, к которым можно подключать всевозможные компоненты: лампочки, датчики, моторы, роутеры.



**Образовательный набор Матрешка (amperka.ru)**



## IV. Пример встраивания образовательной робототехники в преподавание информатики

Раздел курса информатики	Пример вовлечения конструктора Лего в процесс обучения
Информационные основы процессов управления	Примеры систем автоматического управления, неавтоматического управления, автоматизированных систем управления на основе конструктора Лего.
Представление об объектах окружающего мира	Представление сведений об объектах в виде таблицы. В данном случае, описание Лего-робота, предварительно сконструированного учащимися.
Представление о системе объектов	Примеры информационных моделей систем – сборка модели из Лего на уроке. Например, машина, велосипед, маятник, и т.п.

Раздел курса информатики	Пример вовлечения конструктора Лего в процесс обучения
Основные этапы моделирования	Описание основных этапов моделирования Лего-робота с помощью прикладных программ.
<b>Алгоритмы. Исполнитель алгоритма.</b>	<b>Реализация видов алгоритмов при помощи собранной модели (исполнителя алгоритмов) Лего-робота и программного обеспечения Mindstorms.</b>
Среда программирования	Знакомство с программным обеспечением Mindstorms для Лего NXT (объектное программирование), составление программ и реализация их для робота модели NXT.
Коммуникации в глобальной сети Интернет	Поиск моделей для сборки роботов, программ, также участие в форумах, обмен опытом через сайт, электронную почту.



## LEGO® MINDSTORMS® Education EV3

ПРОГРАММА ЗАНЯТИЙ  
ПО ИНФОРМАТИКЕ



LEGOeducation.ru

LEGO mindstorms  
education EV3



# V. Алгоритмы. Исполнитель алгоритма. Среда программирования

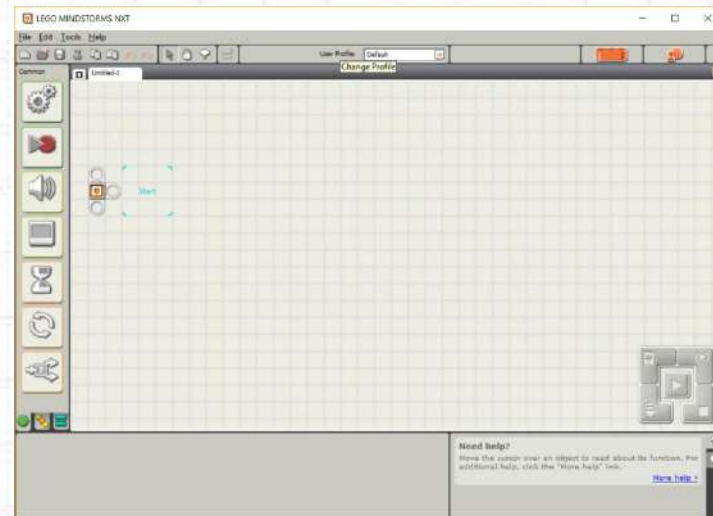
Исполнитель  
алгоритма

Робот на базе  
Lego Mindstorms  
NXT

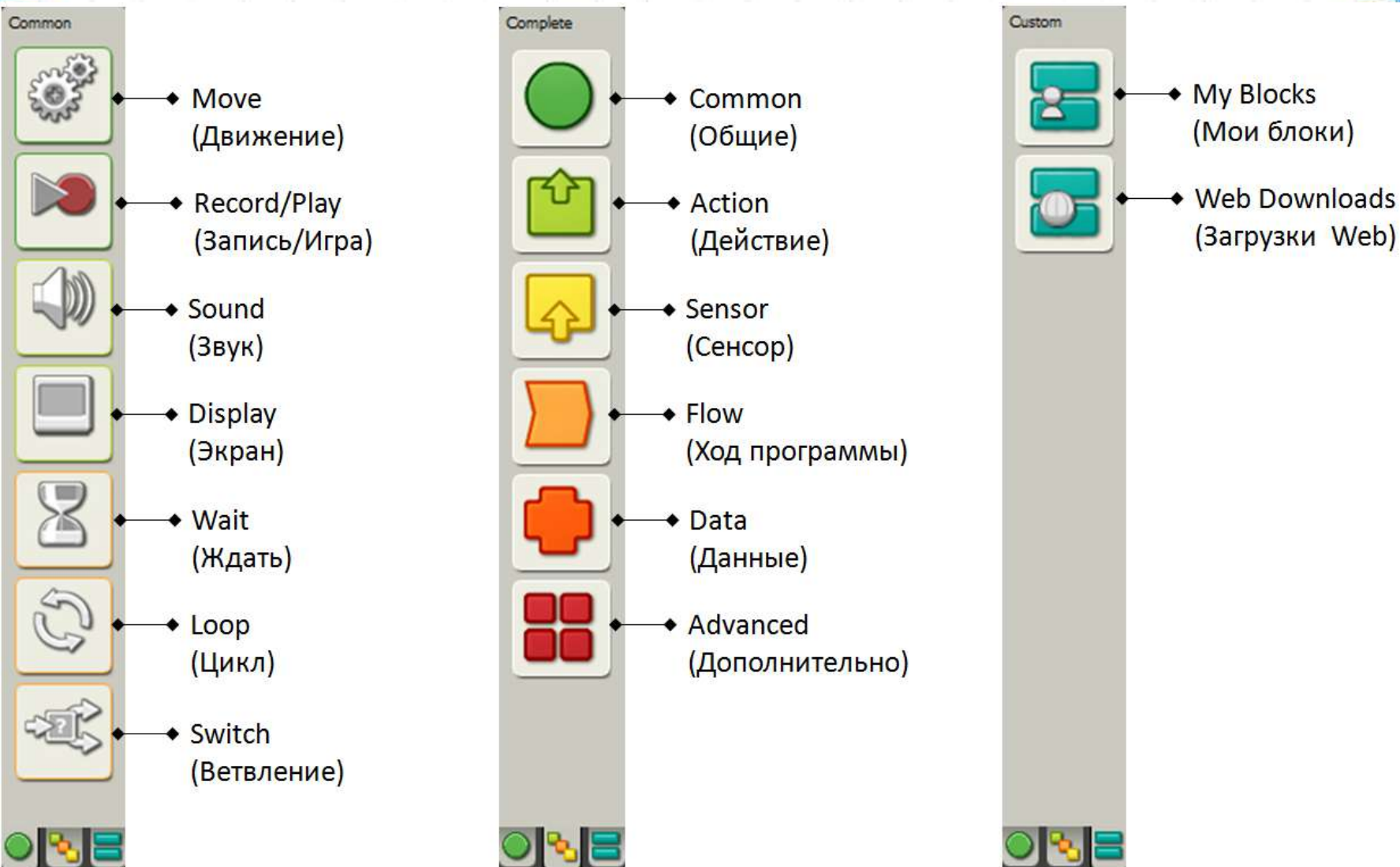


Среда  
программирования

NXT G



# Палитры блоков

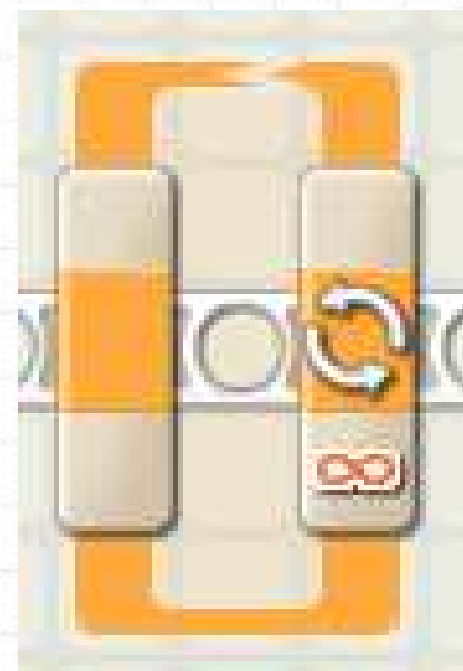
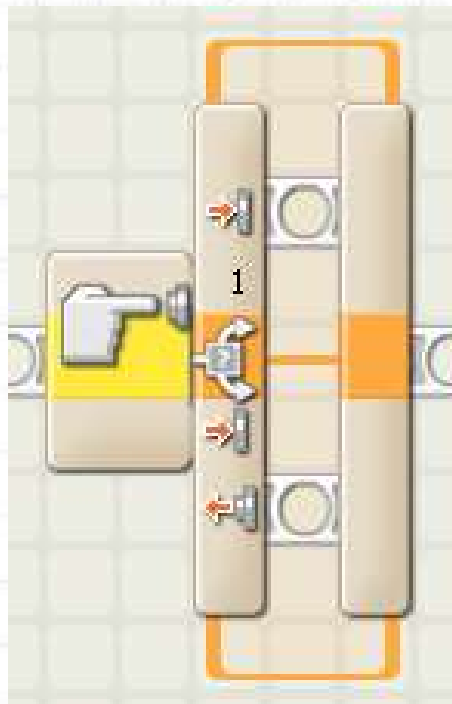


# Виды алгоритмов

Линейный  
алгоритм

Разветвляющийся  
алгоритм

Циклический  
алгоритм





## Базовые задачи

### Задача № А.

Расчёт движения робота на заданное расстояние  $S$  (например 1 метр).

Пусть диаметр колеса  $d = 56$  мм.

#### **Решение:**

1. Рассчитаем расстояние, которое проходит робот при повороте оси на один оборот. Оно будет равно длине окружности колеса ( $L$ )

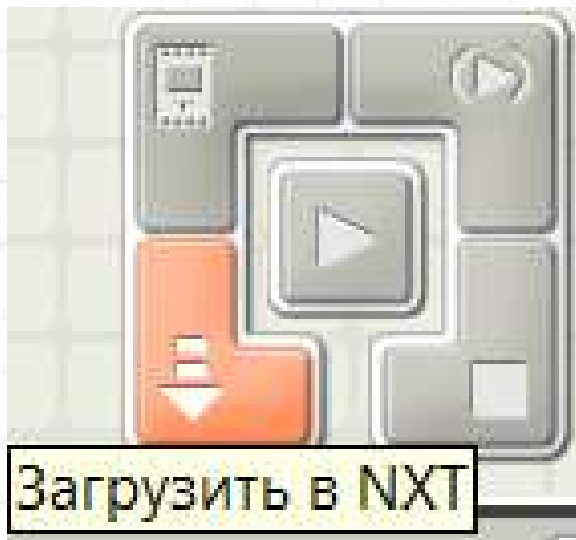
$$L = \pi \cdot d = 3,14 \cdot 56 \text{ мм} = 175,84 \text{ мм}$$

2. Находим необходимое количество оборотов ( $N$ )

$$N = \frac{S}{L} = \frac{1000}{175,84} = 5,69$$

Основная z1

The screenshot shows the main workspace of the LEGO Mindstorms software. On the left is a vertical toolbar with icons for gears, a play button, a speaker, a screen, a double-headed arrow, and a refresh button. The main workspace is a grid with a central gear block labeled 'CB'. The gear block has a green background and contains icons for a gear, a green circle, an upward arrow, a fan, and a circular arrow.



Порт:  A  B  C

Мощность: 75

Направление:  ↑  ↓  ↻

Время: 5,69 Обороты

Поворот: C ↑ B

След. действие:  Тормозить  Катиться

The screenshot shows the configuration panel for a motor block. It includes settings for port selection (A, B, C), power level (75), direction (up, down, rotate), time (5.69 seconds) or rotations, rotation direction (C, B), and the next action (brake or coast).

## Задача № В.

Расчёт поворота робота вокруг одного колеса на заданный угол  $X$  (например  $45^\circ$  налево).

Пусть расстояние между центрами колёс  $R$  (Например 168 мм).

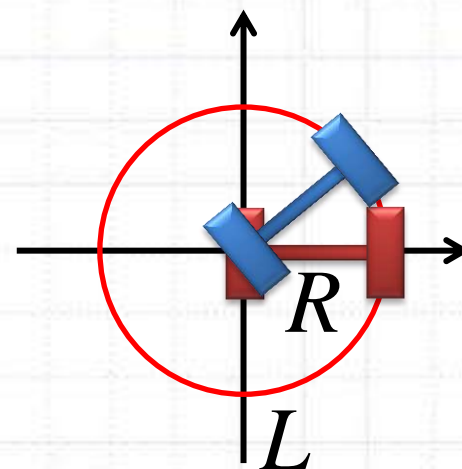
### Решение:

1. Для поворота налево на  $X^\circ$  левое колесо должно оставаться на месте, правое должно проехать расстояние  $P$

$$P = \frac{2 \cdot \pi \cdot R}{360 \div X} = 131,88 \text{ мм}$$

2. Находим необходимое количество оборотов правого колеса ( $N$ )

$$N = \frac{S}{L} = \frac{131,88}{175,84} = 0,75 \text{ об.}$$







Движение



- R
- A
- B
- C

Порт:  A  B  C

Направление:  ↑  ↓  ↻

Поворот:  C  ↑  ↓  ↻

Мощность:  75

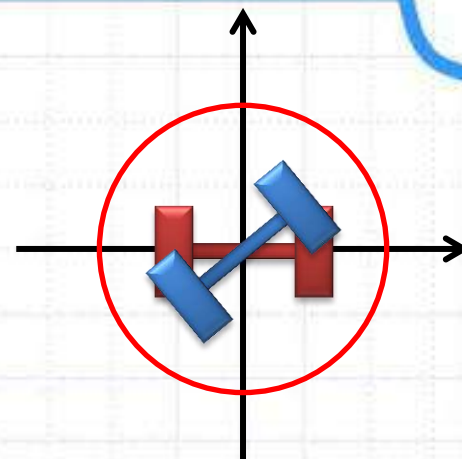
Время:  Обороты

След. действие:  Тормозить  Катиться



### Задача № С.

Расчёт поворота робота вокруг центра на заданный угол  $X$  (например  $135^\circ$  направо). Пусть расстояние между центрами колёс  $R$  (Например 168 мм).



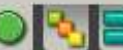
### Решение:

1. Для поворота направо на  $X^\circ$  левое колесо должно проехать расстояние  $P$ , а правое то же расстояние в обратном направлении

$$P = \frac{2 \cdot \pi \cdot \frac{R}{2}}{360 \div X} = 198,31 \text{ мм}$$

2. Находим необходимое количество оборотов правого колеса ( $N$ )

$$N = \frac{S}{L} = \frac{198,31}{175,84} = 1,13 \text{ об.}$$



Движение

R  
 A  
 B  
 C

Порт:  A  B  C

Направление:  ↑  ↓  ↻

Поворот:  B  C

Мощность:  75

Время:

След. действие:  Тормозить  Катиться

Правый мотор



№	Диаметр и ширина шины	Изображение
1	43,2 мм × 22 мм ZR	
2	43,2 мм × 14 мм	
3	68,8 мм × 36 мм ZR	
4	81,6 мм × 15 мм Motorcycle	
5	56 мм × 28 мм ZR	
6	56 мм × 26 мм	

## VI. Практическая работа

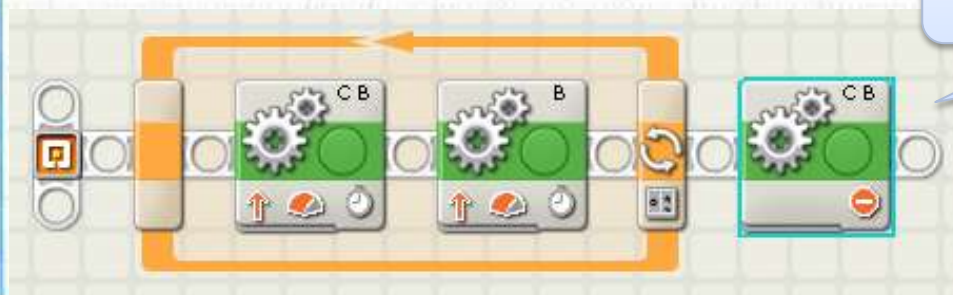
### Задача №1.

Составить программу для движения робота по квадрату со стороной 1 метр.

Линейный алгоритм

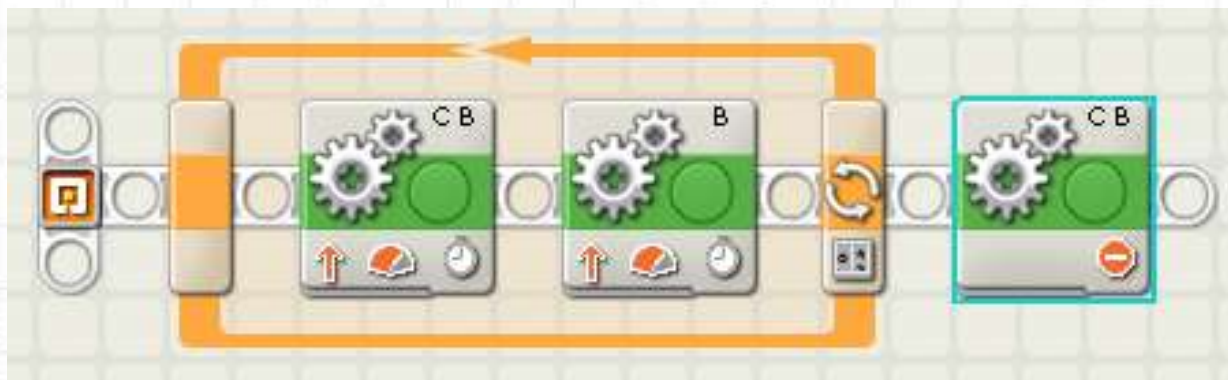


Циклический алгоритм



## Задача №2.

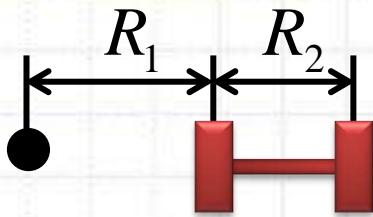
Составить программу для движения робота по треугольнику.





### Задача №3.

Составить программу для движения робота по кругу.



Левое колесо движется по окружности с радиусом  $R_1$ , а правое по окружности с радиусом  $R_1 + R_2$ .

Длина окружности, которую проезжает левое колесо:

$$L_1 = 2 \cdot \pi \cdot R_1$$

Длина окружности, которую проезжает правое колесо:

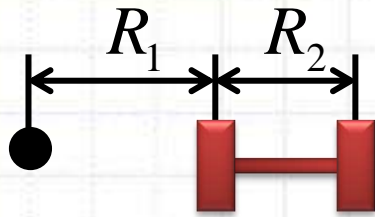
$$L_2 = 2 \cdot \pi \cdot R_2$$

Обозначим:  $t$  – время проезда по окружностям,  $V_1$  и  $V_2$  – скорости левого и правого мотора соответственно.

$$t = \frac{2 \cdot \pi \cdot R_1}{V_1} \qquad t = \frac{2 \cdot \pi \cdot (R_1 + R_2)}{V_2}$$

### Задача №3.

Составить программу для движения робота по кругу.



$$t = \frac{2 \cdot \pi \cdot R_1}{V_1}$$

$$t = \frac{2 \cdot \pi \cdot (R_1 + R_2)}{V_2}$$

$$\frac{2 \cdot \pi \cdot R_1}{V_1} = \frac{2 \cdot \pi \cdot (R_1 + R_2)}{V_2} \Leftrightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{R_1 + R_2}{R_1}$$

Пусть  $V_2 = 100$ ,  $R_1 = 250$ ,  $R_2 = 150$  мм.

$$\frac{100}{V_1} = \frac{250 + 150}{250} \Rightarrow V_1 = 60$$



Порт:  A  B  C

Мощность: 60

Направление:  ↑  ↓  ←

Время: 8,91 Обороты

Поворот: B C

След. действие:  Тормозить  Катиться

Порт:  A  B  C

Мощность: 100

Направление:  ↑  ↓  ←

Время: 14,91 Обороты

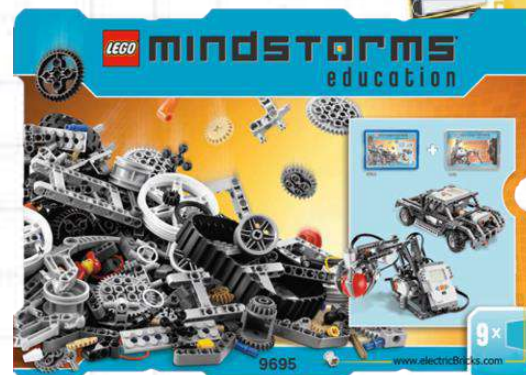
Поворот: C

След. действие:  Тормозить  Катиться



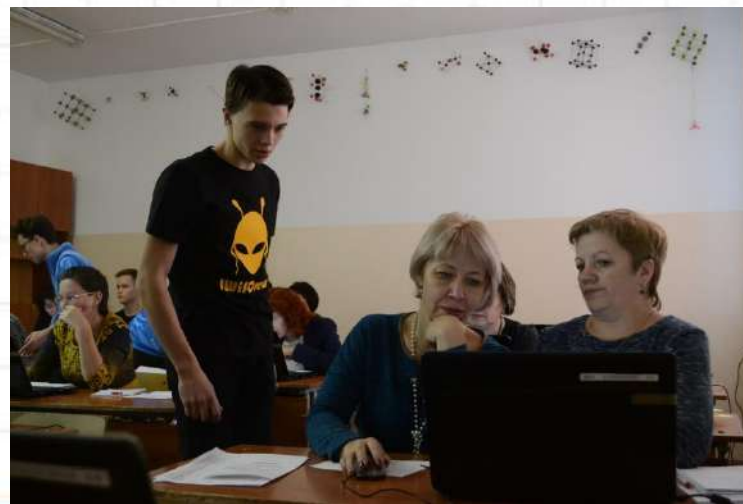
## VII. Проблемы внедрения робототехники в образовательный процесс

- Отсутствие учебного времени для организации дополнительных учебных занятий
- Отсутствие времени на уроках, для внедрения новой технологии
- Желание и умение учителей работать с новой технологией
- Материальная база образовательного учреждения
- Отсутствие качественной методической базы для изучения данного вопроса.



# Пути решения проблем

- Проведение открытых занятий по робототехнике для учителей начальных классов и информатики
- Проведение открытых уроков с использованием робототехники
- Участие в работе дистанционных курсов по робототехнике учащихся и педагогов
- Участие в областных и дистанционных олимпиадах по робототехнике





# Спасибо за внимание!

