

Тема: Управление двухмоторной тележкой, датчик цвета (определение линии, определение цвета).

Цель: ознакомиться с датчиком цвета и его возможностями.

1 ЗАНЯТИЕ

На этом уроке мы продолжаем знакомство с датчиками набора Lego mindstorms EV3. На очереди - датчик цвета, очень важный и полезный датчик! В большинстве конструкций он является, тем, чем у человека являются глаза. Поэтому изучению датчика цвета мы посвятим два последовательных урока, но в дальнейшем курсе еще вернемся к его изучению и использованию.

Датчик цвета может работать в **трех различных режимах:**

- в режиме "**Цвет**" датчик может определить цвет поднесенного к нему предмета;
- в режиме "**Яркость отраженного света**" датчик направляет световой луч на близкорасположенный предмет и по отраженному пучку определяет яркость предмета;
- в режиме "**Яркость внешнего освещения**" датчик может определить - насколько ярко освещено пространство вокруг.



Рис. 1

Режим "Цвет"

В режиме "Цвет" датчик цвета достаточно точно умеет определять **семь базовых цветов** предметов, находящихся от него на расстоянии примерно в 1 см. Это следующие цвета: "черный"=1, "синий"=2, "зеленый"=3, "желтый"=4, "красный"=5, "белый"=6 и "коричневый"=7. Если предмет

удален от датчика или некорректно определяется цвет предмета - датчик информирует об этом состоянием "Без цвета" = 0.

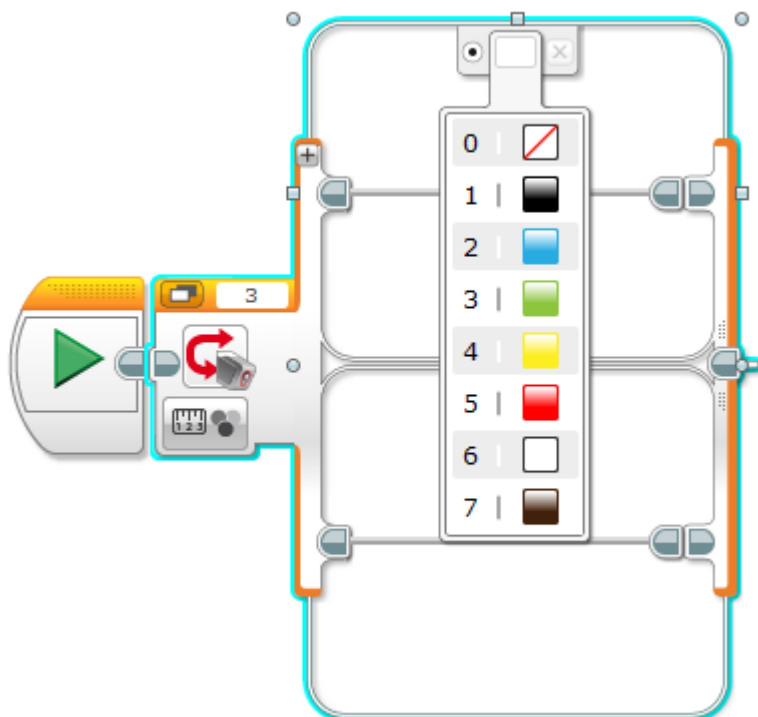


Рис. 2

Давайте, не затягивая, перейдем к практическому занятию!
(Напоминаю, что программу LEGO MINDSTORMS Education EV3 можно скачать с официального сайта - <https://education.lego.com/ru-ru/downloads/mindstorms-ev3/software>)

Давайте напишем программу, называющую цвета предметов, подносимых к датчику цвета.

В решении этом нам поможет программный блок **"Переключатель"** Оранжевой палитры. Этот блок в зависимости от настроек выбирает для выполнения программные блоки, расположенные в одном из своих контейнеров. Рассмотрим настройку этого блока в режиме работы с датчиком цвета.

Создадим новую программу, установим в программе блок "Переключатель", выберем режим "Датчик цвета" - "Измерение" - "Цвет" (Рис. 3). В отличие от программного блока "Ожидание", программный блок "Переключатель" не ждет, пока наступит определенное событие, а проверяет текущее состояние и выполняет программные блоки, находящиеся в контейнере, сопоставленном текущему состоянию.

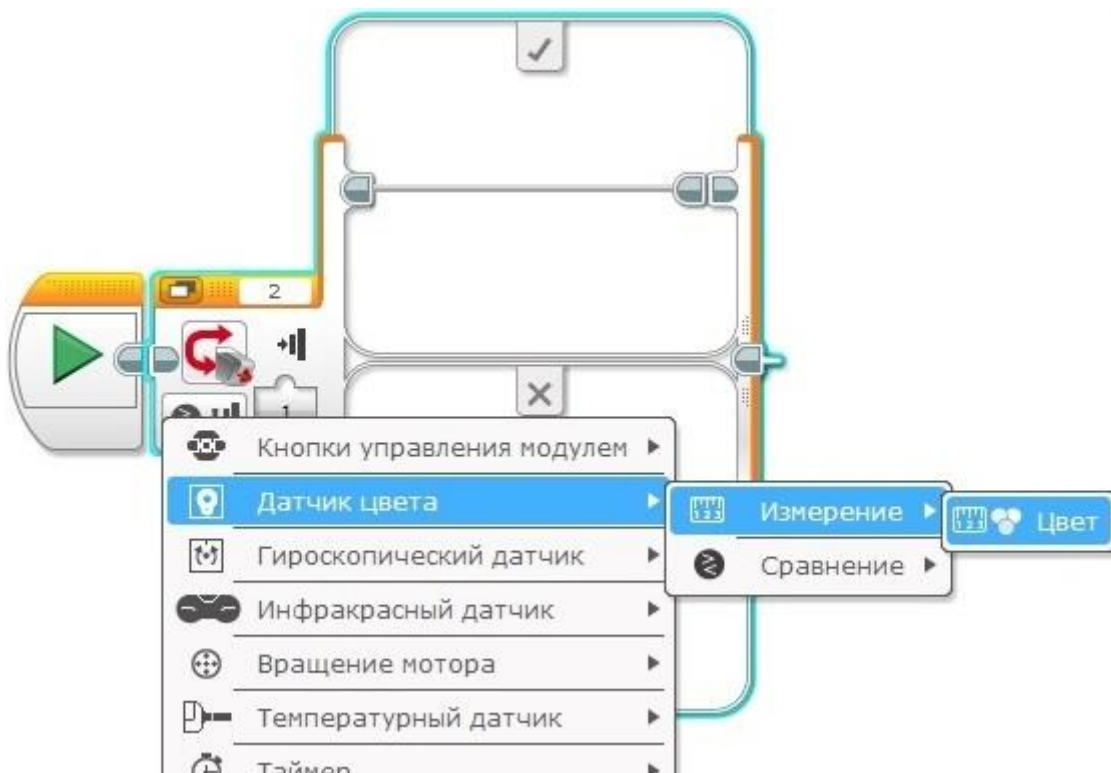


Рис. 3

Рассмотрим подробнее настройки программного блока "Переключатель":

выбранный режим устанавливает изображение датчика цвета в блоке (Рис. 4 поз. 1),
порт, к которому подключен датчик, отображается в соответствующем поле блока (Рис. 4 поз. 2),
в настройках каждого программного контейнера выбирается значение, в соответствии с которым будут выполняться программные блоки, вложенные в этот контейнер (Рис. 4 поз. 3),
один из контейнеров должен быть объявленным "Вариантом по умолчанию" - в случае, если значению, полученному от датчика, не соответствует ни один контейнер, то выполняется контейнер, объявленный "Вариантом по умолчанию" (Рис.4 поз. 4),
Кнопка "+" добавляет программный контейнер в блоке "Переключатель" (Рис. 4 поз. 5),
Программный блок "Переключатель" может автоматически растягиваться, чтобы вместить все блоки, помещаемые внутрь. С помощью меток, помеченных красными стрелками, можно самому изменять размеры блока (Рис.4).

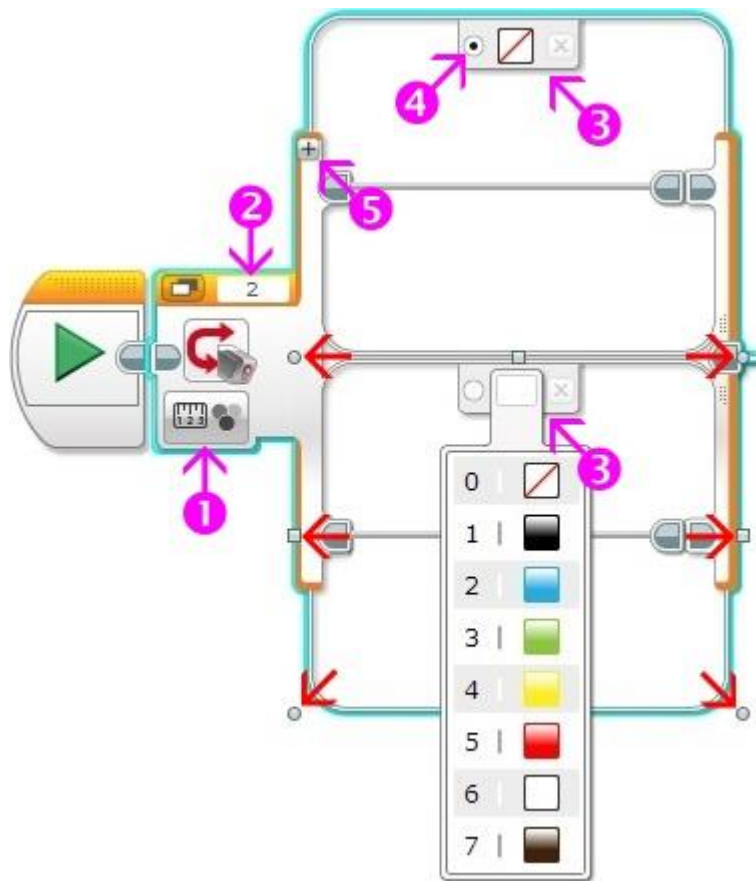


Рис. 4

Продолжим формирование программного блока "Переключатель":

создадим необходимое количество контейнеров, соответствующее количеству цветов для распознавания + вариант "Без цвета", в настройках контейнеров установим распознаваемые цвета, вариантом по умолчанию выберем вариант "Без цвета", в каждый контейнер кроме варианта "Без цвета" (этот контейнер останется пустым) поместим программный блок "Звук" зеленой палитры.

каждому цвету сопоставим соответствующий звуковой файл.

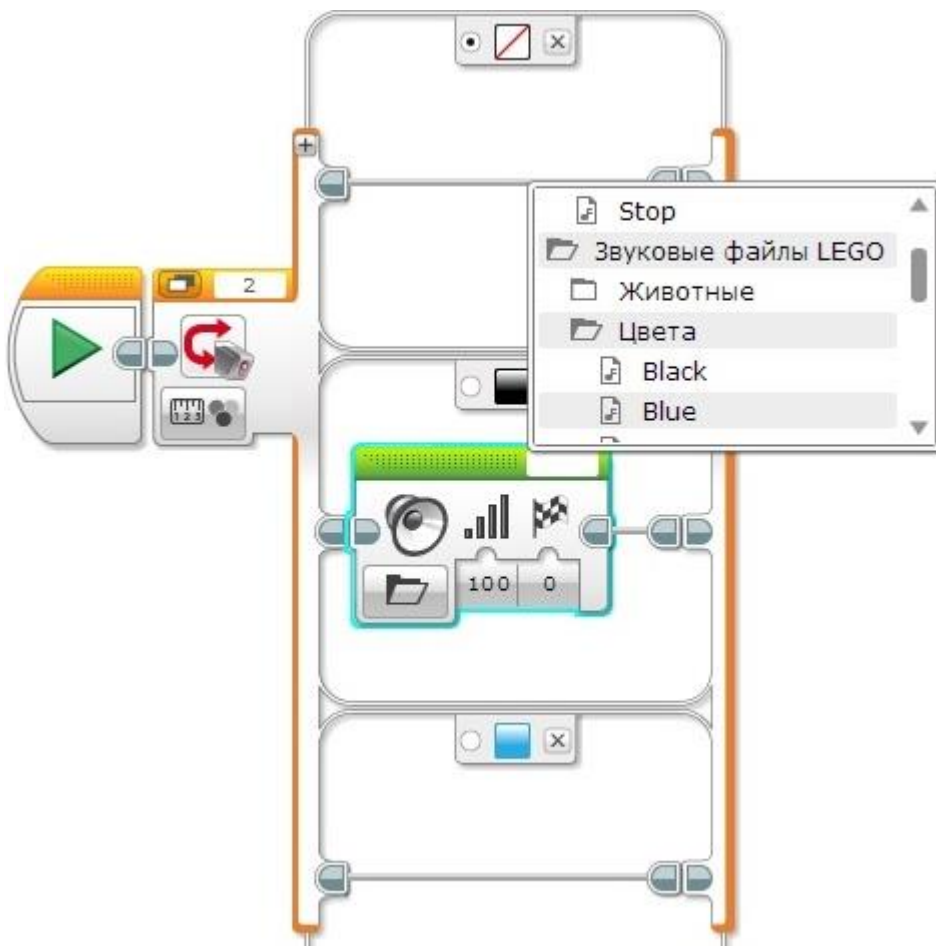


Рис. 5

Наш программный блок "Переключатель" значительно увеличился в размерах. Специальная кнопка (Рис. 6 поз. 1) позволяет переключить режим отображения блока на экране на "Вид с вкладками". Изменим размеры блока для комфортного визуального отображения.

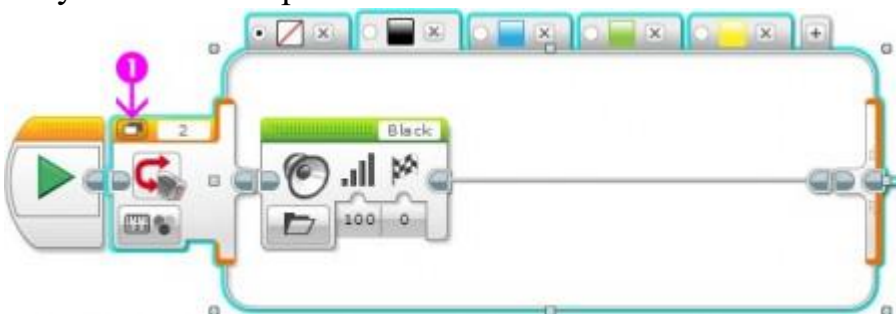


Рис. 6

Осталось вставить наш настроенный программный блок "Переключатель" внутрь программного блока "Цикл" Оранжевой палитры. Программа готова! (Рис. 7)

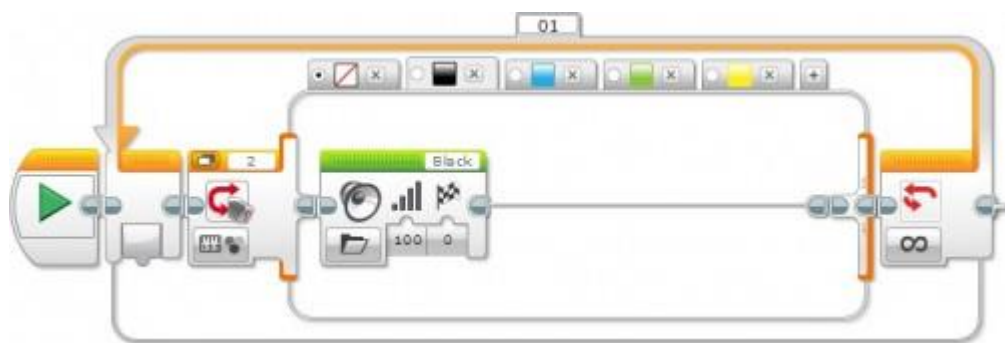


Рис. 7

2 ЗАНЯТИЕ

Итак, мы приступаем к изучению следующего режима работы датчика цвета, который называется "**Яркость отраженного света**". В этом режиме датчик цвета направляет поток красного света на близкорасположенный предмет или поверхность и измеряет количество отраженного света. Более темные предметы будут поглощать световой поток, поэтому датчик будет показывать меньшее значение, по сравнению с более светлыми поверхностями. **Диапазон значений датчика измеряется от 0 (очень темный) до 100 (очень яркий)**. Данный режим работы датчика цвета используется во множестве задач по робототехнике, например, для организации движения робота по заданному маршруту вдоль черной линии, нанесенной на белое покрытие. При использовании этого режима рекомендуется располагать датчик таким образом, чтобы расстояние от него до исследуемой поверхности составляло примерно 1 см (Рис. 8).

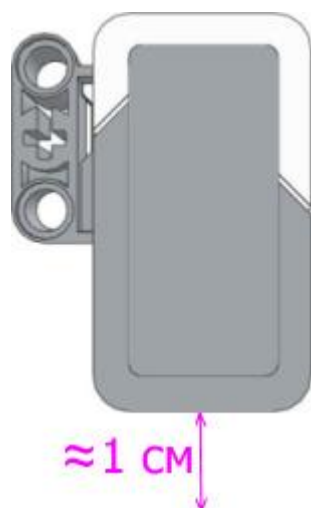


Рис. 8

Давайте создадим программу движения робота, останавливающегося при достижении черной линии.

В среднем, при пересечении черной линии, значение датчика цвета в режиме

"Яркость отраженного света" равняется 6. Значит, для выполнения задачи наш робот должен двигаться прямолинейно, пока искомое значение датчика цвета не станет меньше 7. Воспользуемся уже знакомым нам программным блоком "Ожидание" Оранжевой палитры. Выберем требуемый условию задачи режим работы программного блока "Ожидание" (Рис. 9).

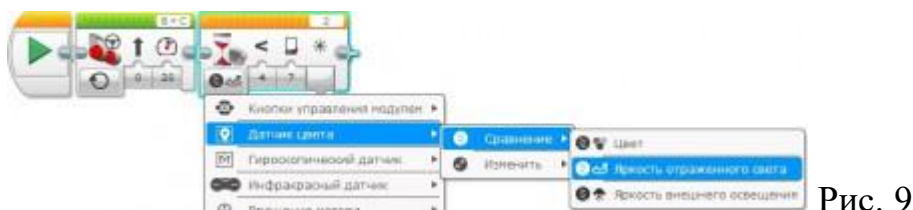


Рис. 9

Необходимо также настроить параметры программного блока "Ожидание". Параметр "Тип сравнения" (Рис. 10 поз. 1) может принимать следующие значения: "Равно"=0, "Не равно"=1, "Больше"=2, "Больше или равно"=3, "Меньше"=4, "Меньше или равно"=5. В нашем случае установим "Тип сравнения" в значение "Меньше". Параметр "Пороговое значение" установим равным 7 (Рис. 10 поз. 2).

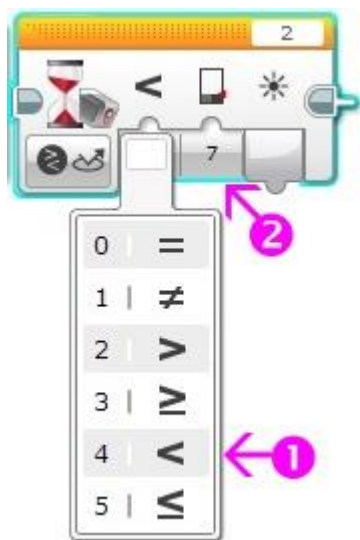


Рис. 10

Как только установится значение датчика цвета меньше 7, что случится, когда датчик цвета окажется расположенным над черной линией, нам необходимо будет выключить моторы, остановив робота. Задача выполнена (Рис. 11).



Рис. 11

К работе датчика цвета в режиме "Яркость отраженного света" мы еще неоднократно вернемся, когда будем рассматривать алгоритмы движения вдоль черной линии. А пока разберем третий режим работы датчика цвета.

Режим работы датчика цвета "**Яркость внешнего освещения**" очень похож на режим "**Яркость отраженного света**", только в этом случае датчик не излучает освещение, а измеряет естественное световое освещение окружающей среды. Визуально данный режим работы датчика можно определить по слабо светящемуся синему светодиоду. Показания датчика **изменяются от 0 (отсутствие света) до 100 (самый яркий свет)**. При решении практических задач, требующих измерения внешнего освещения, рекомендуется располагать датчик, так, чтобы датчик оставался максимально открытым и не загороживался другими деталями и конструкциями.

Теперь нам необходимо написать программу, изменяющую скорость движения нашего робота в зависимости от интенсивности внешнего освещения.

Чтобы решить эту задачу, нам надо узнать, как получать текущее значение датчика. А поможет нам в этом **Желтая палитра** программных блоков, которая называется "**Датчики**".

Желтая палитра среды программирования Lego mindstorms EV3 содержит программные блоки, позволяющие получать текущие показания датчиков для дальнейшей обработки в программе. В отличие, например, от программного блока "Ожидание" Оранжевой палитры, программные блоки Желтой палитры сразу же передают управление к следующим за ними программным блокам.

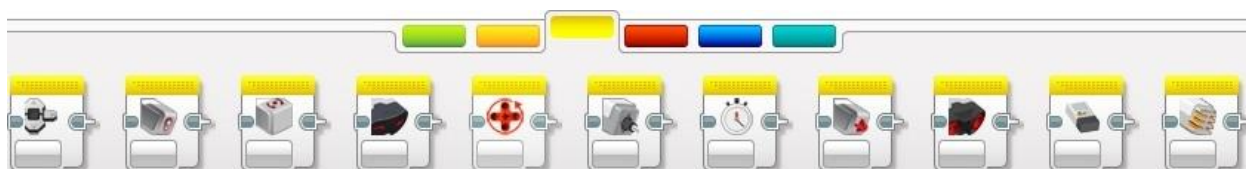
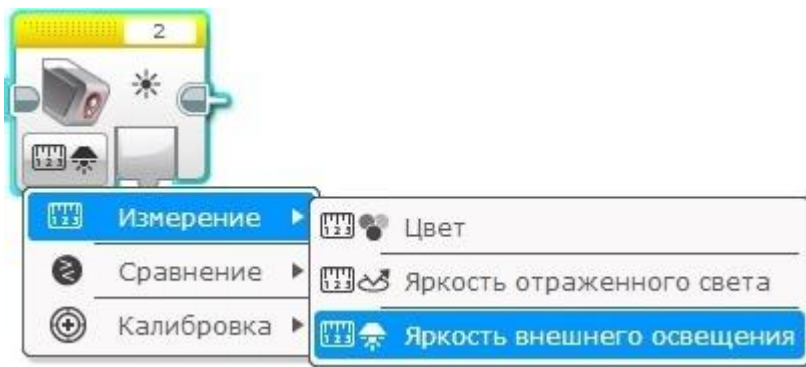


Рис. 12

Вернемся же к программе и посмотрим, как можно получать и обрабатывать показания датчика цвета. Как мы уже знаем: диапазон значений датчика цвета в режиме "Яркость внешнего освещения" находится в пределах от 0 до 100. Такой же диапазон у параметра, регулирующего мощность моторов. Попробуем показанием датчика цвета регулировать мощность моторов в программном блоке "Рулевое управление".

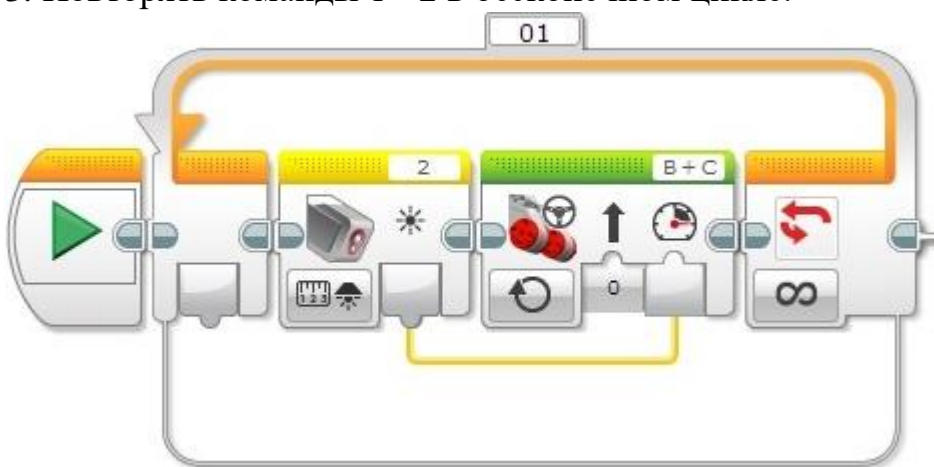
Выполнение:

1. Считать текущее показание датчика цвета в режиме "Яркость внешнего освещения";



2. Подать полученное с датчика цвета значение на вход параметра "Мощность" программного блока "Рулевое управление";

3. Повторять команды 1 - 2 в бесконечном цикле.



Готово!

Если загрузить получившуюся программу в робота и запустить её робот поехал медленно. Если включить светодиодный фонарик и поднести его к датчику цвета - робот поедет быстрее. Закроем датчик цвета ладонью – робот остановится.

Тест

1 вопрос: Сколько режимов у датчика цвета?

а) 1 режим б) 4 режима в) 2 режима г) 3 режима

2 вопрос: Сколько цветов умеет определять датчик цвета?

а) 7 цветов б) 1 цвет в) 3 цвета г) 5 цветов

3 вопрос: Какой диапазон у значения датчика света в режиме «яркость отраженного света» и «яркость внешнего освещения»?

а) от 50 до 100 б) от 0 до 100 в) от 1 до 10 г) от 1 до 50

4 вопрос: Как называется желтая палитра программных блоков?

а) Датчики б) Моторы в) Экран г) Рулевое управление

5 вопрос: В какой палитре находится блок «Переключатель»?

а) Зеленая палитра б) Оранжевая палитра в) Жёлтая палитра г) Красная палитра

Ответы на тест и возникающие вопросы присылать на электронную почту

Mulnikova-e-i@mail.ru не позднее 19.04.2020