

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
города Новосибирска «Средняя общеобразовательная школа №82»**

РАССМОТРЕНО:

На заседании кафедры инженерного
образования МБОУ СОШ №82
Протокол № 01 от 21.08 2020 г.



УТВЕРЖДЕНО:

Директор МБОУ СОШ № 82
(Е.В. Минаева)
Приказ № 101 от 26.08 2020 г.

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель Центра компетенций
«ЛИФТ» МБОУ СОШ № 82
Ивлева (М.С. Ивлева)
«25» августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По курсу внеурочной деятельности

«РОБОТОТЕХНИКА»

уровень образования основное общее образование

срок освоения: 2 года (6-7 классы)

Разработала: Шарапов

Артём Андреевич

Новосибирск 2020

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка.....	3
2. Планируемые результаты освоения программы.....	5
3. Содержание тем учебного курса.....	9
4. Тематическое планирование.....	12
5. Описание материально-технического обеспечения образовательного процесса.....	13
6. Оценочные средства.....	15

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность программы

Актуальность данной программы связана с тем, что развитие робототехники в настоящее время включено в перечень приоритетных направлений технологического развития в сфере информационных технологий, которые определены Правительством в рамках «Стратегии развития отрасли информационных технологий в РФ на 2014–2020 годы и на перспективу до 2025 года». Важным условием успешной подготовки инженерно-технических кадров в рамках обозначенной стратегии развития является внедрение инженерно-технического образования в систему воспитания школьников и даже дошкольников. Развитие образовательной робототехники в России сегодня идет в двух направлениях: в рамках общей и дополнительной системы образования. Образовательная робототехника позволяет вовлечь в процесс технического творчества детей, начиная с младшего школьного возраста, дает возможность учащимся создавать инновации своими руками, и заложить основы успешного освоения профессии инженера в будущем.

Данная компетенция релевантна сквозной технологии НТИ: **искусственный интеллект**. После завершения курса в Центре профессиональных компетенций «ЛИФТ» в рамках реализации проекта «Экосистема школы: пространство профессиональных проб через сквозные технологии НТИ» обучающимся будет выдаваться цифровой паспорт компетенции «Искусственный интеллект» и сертификат о прохождении курсов.

Цель и задачи программы

Целью программы является формирование у обучающихся устойчивых знаний и навыков по таким направлениям, как: робототехника и мехатроника, основы радиоэлектроники и схемотехники, программирование микроконтроллеров, прикладное применение робототехники. Программа направлена на развитие в обучающемся интереса к проектной, конструкторской и

научной деятельности, значительно расширяющей кругозор и образованность ребенка.

Основные задачи программы:

Обучающие:

– использование современных разработок по робототехнике в области образования;

– ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;

– реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой;

– решение учащимися кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.

Развивающие:

– развитие у учащихся инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;

– развитие креативного мышления и пространственного воображения; развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности.

Воспитательные:

– повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;

– формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного материала;

– формирование навыков проектного мышления, работы в команде.

Формы занятий

На занятиях используется фронтальная, групповая и индивидуальная работа. Информация преподносится в виде беседы, демонстрации мультимедийных презентаций, видеороликов, с последующим выполнением определенных заданий: работа в специализированном программном обеспечении. Результатом их деятельности могут быть готовые чертежи и изделия, участие в научно-исследовательских проектах и работах по данной теме.

Новизна программы

Новизна данной программы состоит в одновременном изучении как основных теоретических, так и практических аспектов лазерных технологий, что обеспечивает глубокое понимание инженерно-производственного процесса в целом. Во время прохождения программы, обучающиеся получают знания, умения и навыки, которые в дальнейшем позволят им самим планировать и осуществлять трудовую деятельность.

Программа направлена на воспитание современных детей как творчески активных и технически грамотных начинающих инженеров, способствует возрождению интереса молодежи к технике, в воспитании культуры жизненного и профессионального самоопределения.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

В результате освоения данной Программы у обучающихся будут сформированы:

- чувство сопричастности к научному прогрессу;
- познавательная мотивация;
- уважение к представителям разных профессий;
- ориентация в нравственном содержании поступков как своих, так и поступков других людей.

Регулятивные умения:

- умение работать с информацией;
- умение работать в парах, группах, участие в проектной деятельности;
- умение оценивать свои результаты.

Познавательные учебные умения:

- умение анализировать информацию;
- умение составлять технические задания.

Универсальные учебные действия:

- работать с конструктором;
- собирать информацию по техническому заданию;

- выполнять поисковую работу по проекту;
- находить нужную информацию при решении творческих заданий.

Коммуникативные учебные умения:

- умение продуктивного группового взаимодействия;
- умение выражать свое мнение и аргументировать свою точку зрения.

Формирование компетенций

Данная общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детей имеет техническую направленность. Предполагает дополнительное образование детей в области лазерных технологий. Программа позволяет создавать благоприятные условия для развития технических способностей школьников и сформировать у обучающихся обще учебных умений и навыков, универсальных учебных действий и ключевых компетенций (функциональной грамотности, информационных, коммуникативных, общекультурных и социальных компетенций):

- формирование познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- выработку самостоятельности в приобретении новых знаний и практических умений;
- возникновение готовности к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- зарождение мотивации образовательной деятельности школьников на основе лично ориентированного подхода;
- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов;

- возникновение целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;
- выработка коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
- создание ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах;
- формирование основ экологического сознания на основе признания ценности жизни во всех её проявлениях и необходимости ответственного, бережного отношения к окружающей среде;
- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- формирование умения самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- возникновение умения соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- зарождение понимания различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах

гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;

– формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нём ответы на поставленные вопросы и излагать его;

– приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников, и новых информационных технологий для решения познавательных задач;

– овладение умением определять понятия, делать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

– возникновение монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;

– освоение приёмов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;

– формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию, находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;

– формирование компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетенции).

3. СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ УЧЕБНОГО КУРСА

1 ГОД ОБУЧЕНИЯ

№	Название темы	Описание
1	Вводное занятие	Ознакомление обучающихся с планом работы на учебный год, правилами поведения в аудитории и внутренним распорядком. Проведение вводного инструктажа учащихся по охране труда. Формирование у обучающихся навыков соблюдения санитарно-гигиенических требований и правил техники безопасности.
2	Знакомство с образовательным набором (Lego Mindstorms EV3)	Знакомство с содержимым комплекта LEGO®: электронные компоненты, шестеренки, колеса, оси, конструкционные элементы, научиться находить нужные детали. Сборка первого робота по инструкции.
3	Конструирование заданных моделей	
3.1	Движение и повороты	Сборка робота по инструкции с изучением возможностей моторов
3.2	Объекты и препятствия	Сборка робота по инструкции с изучением Ультразвукового датчика, свойства ультразвука. Определение объектов.
3.3	Использование захвата	Сборка робота по инструкции с изучением механизмов захвата.
3.4	Цвета и линии	Сборка робота по инструкции с изучением режимов работы датчика цвета. Распознавание цветов.
3.5	Углы и шаблоны	Сборка робота по инструкции с изучением измерение угла и направления вращения робота с помощью гироскопического датчика.
4	Программирование	
4.1	Обзор среды программирования Lego Mindstorms EV3	Изучение возможностей среды программирования LEGO® MINDSTORMS® EV3 Education. Создание и сохранение первого проекта. Подключение блока EV3. Обзор возможностей моторов. Изучение датчиков
4.2	Работа с моторами	Обзор возможностей моторов. Программирование движения робота по различным траекториям.

		Программирование точных поворотов робота.
4.3	Работа с экраном	Работа с экраном. Изучение состава экранов ЖК устройств, пикселей, координатной прямой. Вывод информации на дисплей.
4.4	Работа с подсветкой кнопок на блоке EV3	Управление подсветкой кнопок на лицевой панели блока. Включение и выключение подсветки. Режимы подсвечивания.
4.5	Работа со звуком	Программирование звуков. Воспроизведение стандартных звуковых файлов. Запись звуков. Импорт внешних звуковых файлов.
4.6	Работа с данными	Изучение типов данных.
4.7	Работа с переменными и константами	Изучение понятия переменная. Изучение понятия константа. Работа с константами и переменными.
4.8	Совместная работа нескольких роботов	Соединение роботов кабелем USB. Связь роботов с помощью Bluetooth-соединения.
5	Итоговое занятие	Презентация робота. Ответы на вопросы. Подведение итогов.

2 ГОД ОБУЧЕНИЯ

№	Название темы	Описание
1	Вводное занятие	Ознакомление обучающихся с планом работы на учебный год, правилами поведения в аудитории и внутренним распорядком. Проведение вводного инструктажа учащихся по охране труда. Формирование у обучающихся навыков соблюдения санитарно-гигиенических требований и правил техники безопасности.
2	Знакомство с образовательным набором (Vex IQ)	Знакомство с содержимым комплекта Vex IQ: электронные компоненты, шестеренки, колеса, оси, конструкционные элементы, научиться находить нужные детали. Сборка первого робота по инструкции.
3	Конструирование заданных моделей	
3.1	Движение робота вперед-назад и осуществление поворотов	Сборка робота по инструкции с изучением возможностей моторов
3.2	Управление манипулятором робота	Сборка робота по инструкции с изучением механизмов захвата.
3.3	Подключение ультразвукового дальномера	Сборка робота по инструкции с изучением Ультразвукового датчика,

		свойства ультразвука. Определение объектов.
3.4	Работа с ИК-датчиками для обнаружения линии	Сборка робота по инструкции с изучением режимов работы ИК-датчика. Распознавание линии.
3.5	Разработка комплексной системы управления робота	Сборка робота по инструкции с подключением комплекса датчиков, автоматизирующих управление роботом.
4	Программирование	
4.1	Среда RobotC и утилита VexOS Utility	Познакомиться с интерфейсом программы ROBOTC и утилитой VEX OS Utility, познакомиться с определениями понятий программирование, алгоритм, переменная, а также функция и ее применение в программировании на примере создания кнопки-светофора.
4.2	Основные элементы C: переменные, массивы, функции.	Изучить основные понятия языка программирования C.
4.3	Циклы в C. Движение робота при помощи бесконечного цикла	Познакомиться с понятием цикла и счетчика в цикле.
4.4	Циклы с выходом по условию	Познакомиться с понятием цикла с выходом по условию.
4.5	Ветвления в C. Пульт дистанционного управления Vex IQ	Познакомиться с принципами работы ветвления, а также освоить основы работы с пультом дистанционного управления.
4.6	Структура switch case. Двоичное кодирование	Познакомиться с принципами двоичного кодирования и функцией switch-case.
4.7	Функциональное программирование пульта.	Познакомиться с функциональным управлением роботом и научиться с помощью функции описывать 9 видов движения: вперед, остановка, назад, разворот вперед налево, разворот вперед направо, разворот назад налево, разворот назад направо и разворот на месте.
4.8	Манипуляции объектами	Познакомиться с автоматизацией манипуляции производимой над объектами
5	Итоговое занятие	Презентация робота. Ответы на вопросы. Подведение итогов.

4. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

1 ГОД ОБУЧЕНИЯ Тематический план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Вводное занятие	0,5	0,5	0
2	Знакомство с образовательным набором (Lego Mindstorms EV3)	1	1	1
3	Конструирование заданных моделей	10	5	5
3.1	Движение и повороты	2	1	1
3.2	Объекты и препятствия	2	1	1
3.3	Использование захвата	2	1	1
3.4	Цвета и линии	2	1	1
3.5	Углы и шаблоны	2	1	1
4	Программирование	23	8	16
4.1	Обзор среды программирования Lego Mindstorms EV3	3	1	2
4.2	Работа с моторами	3	1	2
4.3	Работа с экраном	2	1	1
4.4	Работа с подсветкой кнопок на блоке EV3	3	1	2
4.5	Работа со звуком	3	1	2
4.6	Работа с данными	3	1	2
4.7	Работа с переменными и константами	3	1	2
4.8	Совместная работа нескольких роботов	3	1	2
5	Итоговое занятие	1	0	1
	итога	35	13	20

2 ГОД ОБУЧЕНИЯ

Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Вводное занятие	1	1	0
2	Знакомство с образовательным набором (Vex IQ)	2	1	1
3	Конструирование заданных моделей	20	10	10
3.1	Движение робота вперед-назад и осуществление поворотов	4	2	2
3.2	Управление манипулятором робота	4	2	2
3.3	Подключение ультразвукового датчика	4	2	2
3.4	Работа с ИК-датчиками для обнаружения линии	4	2	2
3.5	Разработка комплексной системы управления робота	4	2	2

4	Программирование	48	16	32
4.1	Среда RobotC и утилита VexOS Utility	6	2	4
4.2	Основные элементы C: переменные, массивы, функции.	6	2	4
4.3	Циклы в C. Движение робота при помощи бесконечного цикла	6	2	4
4.4	Циклы с выходом по условию	6	2	4
4.5	Ветвления в C. Пульт дистанционного управления Vex IQ	6	2	4
4.6	Структура select case. Двоичное кодирование	6	2	4
4.7	Функциональное программирование пульта.	6	2	4
4.8	Манипуляции объектами	6	2	4
5	Итоговое занятие	1	0	1
	итога	72	28	44

5. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ЛИТЕРАТУРА:

1. Колосов, Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов / Д. Г. Колосов. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 — 286 с.
2. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: изд. второе, перераб. и допол. / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: «Перо», 2016 – 296 с.
3. Андре, П., Кофман, Ж-М., Лот, Ф., Тайар, Ж-П. Конструирование роботов / П. Андре, Ж-М. Кофман, Ф. Лот, Ж-П. Тайар. - Издательство: Мир, 1986 – 360 с.
4. Жилин, С. М. Авторская программа по курсу "Образовательная робототехника" (5–9 классы) / С. М. Жилин, Т. С. Усинская, Р. Н. Чистякова // Информатика в школе. – 2015 – № 2 – С. 33–39.
5. Баранова, В. И. Система работы по развитию творческих способностей обучающихся средствами цифрового прототипирования и робототехники / В. И. Баранова // Методист. – 2016 – № 4 – С. 18–20.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Для достижения целей обучения и решения поставленных задач используется образовательное оборудование:

- Конструкторы Lego Mindstorms EV3 (45544), Vex IQ;
- Комплекты заданий;
- Программное обеспечение: LEGO: Digital Designer. LEGO Education, VexOS Utility;
- Персональный компьютер;
- Проектор;
- Интерактивная доска;
- Принтер;
- Вебкамера и микрофон.

6. КОНТРОЛЬНО- ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Оценочный тест Lego MINDSTORMS EV3

«СЕРВОПРИВОДЫ»

1. Какие 5 режимов работы моторов доступны с помощью программного блока управления моторами?

	Выключение мотора, Включение мотора, Включение мотора на определенное количество минут, Вращение мотора на определенное число градусов, Вращение мотора определённое число оборотов.
	Включение мотора от и до определённого момента, Оборотов, Включение мотора на определенное количество секунд, Вращение мотора на определенное число радианов.
	Включение мотора, Выключение мотора, Включение мотора на определенное количество минут, Включение мотора на определённое число миллисекунд, Включение мотора на определённое число поворотов.

2. Можете назвать четыре типа программных блоков, отвечающих за движение?

	Средний мотор, большой мотор, рулевое управление, движение.
	Максимально большой мотор, малый мотор, рулевое управление, независимое рулевое управление.
	Средний мотор, большой мотор, рулевое управление, независимое рулевое управление.

3. Укажите название программного блока

	Блок рулевого управления моторами
	Блок независимого управления моторами

4. Укажите название программного блока

	Блок рулевого управления моторами
	Блок независимого управления моторами

5. Как поведет себя робот с подключением сервоприводов в порты В и С.

	Поедет назад
	Будет вращаться
	Робот не поедет

6. Как поведет себя робот с подключением сервоприводов в порты В и С.

	Будет вращаться
	Поедет прямо
	Сделает поворот направо и остановится

7. Как поведет себя робот с подключением сервоприводов в порты В и С.

	Будет вращаться по часовой стрелке
	Поедет прямо
	Будет вращаться против часовой стрелки

8. Как поведет себя робот с подключением сервоприводов в порты В и С.

	Будет вращаться по часовой стрелке
	Поедет прямо
	Будет вращаться против часовой стрелки

9. Как поведет себя робот?

	Сделает 50 оборотов колес прямо и остановится
	Будет ехать прямо с мощностью 50 и остановится через 3 секунды
	Будет ехать прямо с мощностью 50

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

1. *Робот обнаруживает препятствие.* На работе датчик касания смотрит вперед. Робот начинает двигаться. Как только обнаружится касание с препятствием, робот должен остановиться.

- Из скольких блоков состоит ваша программа?

- Остановился робот сразу после касания или еще пытался продолжить двигаться?
- За счет какого действия в программе нужно остановить робота, сразу после обнаружения нажатия?

2. *Простейший выход из лабиринта.* Напишите программу, чтобы робот выбрался из лабиринта вот такой конфигурации:



- Что нужно сделать роботу после касания со стенкой?
- В какую сторону должен крутиться мотор, чтобы робот мог выполнить разворот беспрепятственно?
- Сколько раз робот должен сделать одинаковые действия?

3. *Ожидание событий от двух датчиков.*

Установите на роботе два датчика касания – один смотрит вперед, другой – назад.

Напишите программу, чтобы робот менял направление движения на противоположное при столкновении с препятствием, при этом:

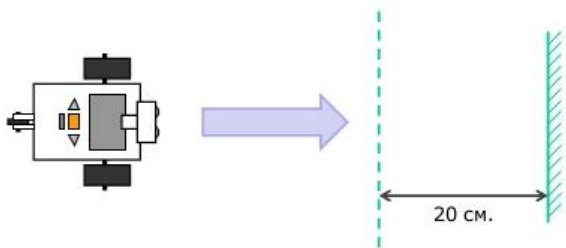
- При движении вперед опрашивается передний датчик
- При движении назад опрашивает задний датчик

4. *Управление звуком.*

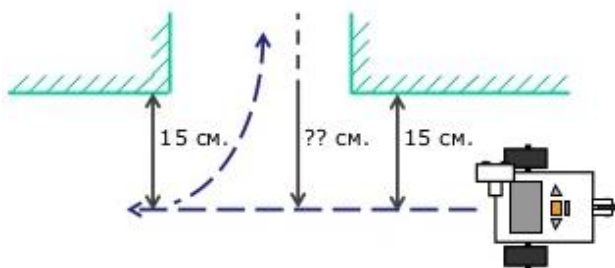
- Робот должен начать двигаться после громкого хлопка.
- После еще одного хлопка робот должен повернуть на 180 градусов и снова ехать вперед
- Использовать цикл, чтобы повторять действия из шага 2.

5. Робот обнаруживает препятствие.

Датчик расстояния на роботе смотрит вперед. Робот движется до тех пор, пока не появится препятствие ближе, чем на 20 см.



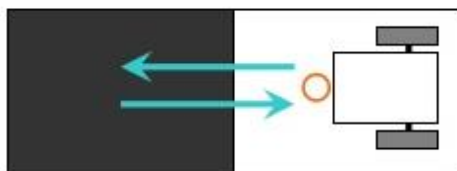
6. Парковка. Датчик расстояния смотрит в сторону. Робот должен найти пространство для парковки между двумя «автомобилями» и выполнить заезд в обнаруженное пространство.



7. Черно-белое движение.

Пусть робот доедет до темной области, а затем съедет обратно на светлую.

Добавьте цикл в программу – пусть робот перемещается вперед-назад попеременно, то на темную, то на светлую область.



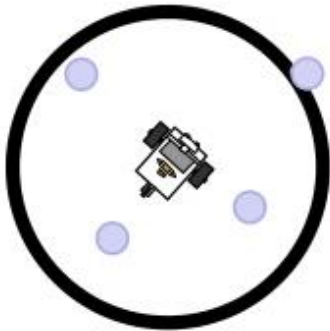
8. Движение вдоль линии.

Пусть робот перемещается попеременно, то на темную, то на светлую область. Движение должно выполняться поочередно то одним, то другим колесом. Используйте линии разной толщины.



9. Робот-уборщик.

Роботу понадобятся датчик расстояния и цвета. Задача робота обнаружить внутри ринга весь мусор и вытолкнуть их за черную линию, ограничивающую ринг. Сам робот не должен выезжать за границу ринга.



10. Красный цвет – дороги нет.

Робот-тележка должен пересекать черные полосы – дорожки, при пересечении говорить «Black». Как только ему встретится красная дорожка – он должен остановиться. Задание нужно выполнить с использованием вложенных условий.

