

бюджетное общеобразовательное учреждение  
города Омска «Средняя общеобразовательная школа №77»

РАССМОТРЕНО  
на заседании ШМО учителей  
естественно-научного цикла

Руководитель  Е.Н.Самойленко

Протокол № 1 от «05» сентября 2022г.

СОГЛАСОВАНО  
на заседании НМС

Председатель  М.С.Дегтярёва

Протокол № 1 от «05» сентября 2022г.



УТВЕРЖДЕНО

И.о. директора  О.А.Камышникова

Приказ №102 от «06» сентября 2022г.

Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа

«Робототехника»

Направленность – техническая  
Возраст обучающихся – 7-18 лет  
Срок реализации – 1 год  
Трудоёмкость – 72 часа  
Форма реализации – очная  
Уровень сложности – стартовый  
Автор-составитель:  
Филипенко А.В. педагог дополнительного  
образования

Омск 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	
2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.....	
3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	
4. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА.....	
5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.....	
6. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

*Актуальность* программы заключается в использовании Лего-конструкторов в проектной деятельности, повышает мотивацию учащихся к обучению, при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук. ЛЕГО как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования

Программа предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Курс основан на использовании комплектов LEGO Mindstorms EV3 и программирования на различных языках программирования (СиPython). Знакомит воспитанников с профессиональным подходом к робототехнике, со специфическими средствами разработки и программирования автономных модулей Программа затрагивает проблемные области применения разных видов роботов и робототехнических систем; информационно-сенсорных систем, способов и систем управления роботами.

Программа реализуется в очной форме обучения. Нацелена на индивидуальную и совместную работу одновозрастных групп (наполняемость группы – от 10 до 12 человек) для *учащихся в возрасте от 7 до 18 лет*, так как именно в этом возрасте проявляются потребность в творчестве, конструировании и стремление к профориентационной деятельности. Занимаясь по данной программе, учащиеся приобретают значительный багаж знаний, умений и навыков в моделировании и управлении роботами.

*Срок реализации* программы I год, 35 недель обучения;

*Объём выполнения* программы – 72 часа;

*Режим занятий* по 2 часа 1 раз в неделю;

Весь образовательный курс подчинён технической, стартовой *направленности (профиль) программы*, что определяет вектор начала обучение от простого к сложному и постепенный переход к проектной части.

*Основными формами* образовательного процесса являются: лекции с применением презентаций и научных фильмов, беседы, консультирование; практические занятия, работа с программами моделирования объектов, лаборатории по созданию робототехнических систем и управления роботами, интегрированные занятия, проблемные и поисковые занятия, обсуждение работ учащихся, защита проектов.

*Цель программы:* формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами робототехники.

*Задачи программы:*

- обучение решению творческих, нестандартных ситуаций на практике при конструировании и моделировании объектов окружающей действительности;
- развитие коммуникативных способностей учащихся, умения работать в группе, умения аргументировано представлять результаты своей деятельности, отстаивать свою точку зрения;
- развитие навыков решения и программирования базовых задач робототехники.

*Планируемые результаты*

*Личностные*

- ✓ формировать учебную мотивацию, осознанность учения и личной ответственности;
- ✓ формировать эмоциональное отношение к учебной деятельности и общее представление о моральных нормах поведения

*Метапредметные*

- ✓ Коммуникативные универсальные учебные действия: формировать умение слушать и понимать других; формировать и отрабатывать умение согласованно работать в группах и коллективе; формировать умение строить речевое высказывание в соответствии с поставленными задачами.
- ✓ Познавательные универсальные учебные действия: формировать умение извлекать информацию из текста и иллюстрации; формировать умения на основе анализа рисунка-схемы делать выводы.
- ✓ Регулятивные универсальные учебные действия: формировать умение оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей; формировать умение составлять план действия на уроке с помощью учителя; формировать умение мобильно перестраивать свою работу в соответствии с полученными данными.

*Результаты по профилю программы*

- сформировать основные понятия робототехники и алгоритмизации;
- развивать умения автономного программирования;
- освоить знания среды LEGO и программирования;
- формировать умения подключать и задействовать датчики и двигатели, навыки работы со схемами;
- формировать умение собирать базовые модели роботов;

- составлять алгоритмические блок-схемы для решения задач и использовать датчики и двигатели в простых и сложных задачах, предусматривающих многовариантность решения;

## 2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Раздел, тема	Формы деятельности	Кол-во часов всего	Виды занятий		Форма аттестации/контроля
				Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Основы работы с EV3. Просмотр видео о роботах EV3	Лекция-презентация	2	1	1	Инструктаж по технике безопасности. Терминология
2.	Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms EV3	Творческая лаборатория	3	1	2	Лабораторная работа
3.	Знакомство с моторами и датчиками.	Лекция, практическая работа	5	2	3	Лабораторная работа
4.	Конструирование робота. Сборка	Инструкции	7	2	5	Лабораторная работа
5.	Знакомство со средой робота по инструкции. Простейший робот (тележка). Принцип работы шестеренок. Программирование	Лекции, работа за компьютером	10	2	8	Лабораторная работа
6.	Создание простых программ.	Работа за компьютером	5	2	3	Лабораторная работа
7.	Проект: «Создание и программирование робота,двигающегося по линии»	Лекция, практическая работа	8	2	6	Оценивание проектной деятельности
8.	Проект: «Робот для прохождения лабиринта»	Лекция, практическая работа	9	2	7	Оценивание проектной деятельности
9.	Проект «Сумо»	Лекция, практическая работа	7	3	4	Оценивание проектной деятельности

10.	Творческий проект на тему «Роботы защищают нашу экологию»	Творческая лаборатория	8	1	7	Оценивание проектной деятельности
11.	Образовательное событие. Защита проекта	Робошоу	4	1	3	Оценивание проектной деятельности
12.	Соревнования	Робошоу	4		4	Оценивание проектной деятельности
		ИТОГО	72	17	55	

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

*Тема 1.* Вводное занятие. Основы работы с EV3. Знакомство с образовательной программой объединения. Основы работы с LEGO MindstormsEV3. Просмотр видео о LEGO роботах. Планирование индивидуальной и совместной деятельности.

Вводный инструктаж по технике безопасности.

*Тема 2.* Знакомство с конструктором с LEGO MindstormsEV3. Общие сведения о составе конструктора, названия деталей, комплектация, методы крепления блоков, крестовин.

*Практическая работа.* Конструирование простых моделей.

*Тема 3.* Знакомство с моторами и датчиками. Датчики касания, гироскопический, цвета, расстояния.

*Тема 4.* Конструирование простейшего робота. Сборка робота по инструкции. Простейший робот (тележка). Принцип работы шестеренок.

*Практическая работа.* Конструирование стандартного робота по инструкции.

*Практическая работа.* Конструирование робота. Сборка механизмов без участия двигателей и датчиков по инструкции.

*Практическая работа.* Конструирование робота-тележки. Сборка механизмов с участием двигателей и датчиков по инструкции.

*Тема 5.* Знакомство со средой программирования. Алгоритмы, перечень терминов, звуки экрана, фоны экрана, сочетания клавиш, создание собственного блока.

*Тема 6.* Создание простых программ. Понятие «программа», «алгоритм». Алгоритм движения робота по кругу, вперед-назад, «восьмеркой» и пр. Понятие «среда программирования», «логические блоки». Показ написания простейшей программы для робота. Интерфейс программы LEGO MINDSTORMS EV3 и работа с ним.

*Практическая работа.* Написание программы для движения по кругу через меню контроллера. Запуск и отладка программы. Написание других простых программ на выбор учащихся и их самостоятельная отладка. Написание программы для воспроизведения звуков и изображения по образцу

*Тема 7.* Проект: «Робот,двигающийся по линии». *Практическая работа.* Проект: «Создание и программирование робота,двигающегося по линии».

*Тема 8. Проект: «Робот для прохождения лабиринта». Практическая работа. Проект: «Создание и программирование робота для прохождения лабиринта»*

*Тема 9. Проект «Сумо»*

Творческая лаборатория: самостоятельно придумать схему и разработать конструкцию устройства для выполнения задания «Сумо».



#### 4. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Планируемые результаты	Показатели оценки и результативности	Форма контроля и оценивания
<i>Личностные результаты</i>	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять	Наблюдение, самооценка, анкетирование, результаты представления проектов на занятиях
<i>Метапредметные результаты</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество</li> <li>– Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность</li> <li>– Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личного развития</li> <li>– Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</li> <li>– Работать в коллективе и команде,</li> <li>– Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий</li> </ul>	Тестирование, саморефлексия, проходит после изучения каждого раздела программы; тестирование, проверочное занятие, викторина, анализ творческих работ, наблюдение за коллективной работой по выполнению и защите проектов, наблюдение за динамикой становления личностных качеств учащихся
<i>Предметные результаты</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– программировать движение робота</li> <li>– подключать и программировать реакцию робота на датчики. умение писать программы, используя языки программирования высокого уровня;</li> <li>- умение использовать различные операторы языка программирования для построения программ.</li> <li>- умение работать в различных средах программирования.</li> <li>-умение логически выстраивать структуру программы</li> <li>умение осуществлять сборку конструкций на базе Arduino по заданным функциональным требованиям;</li> <li>- умение строить программы, в которых отсутствует избыточность кода</li> </ul>	Лабораторные работы, проектирование, программирование, демонстрация собранных конструкций

## 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

### Материально-технические условия реализации программы

<b>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</b>	<b>Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий с перечнем основного оборудования</b>	<b>Фактический адрес учебного кабинета</b>
Учебная аудитория для проведения лекционных, практических и проектных работ	Учебная аудитория оснащена мебелью на 15 посадочных мест. Оборудование: – Компьютер преподавателя; – 8 учебных компьютеров; – 8 компьютерных мышей; – 5 планшетных устройств; – наборы полей для соревнований; – стол для проведения демонстраций; – 4 стеллажа для наборов и роботов; – 6 шкафчиков для оборудования; – 1 шкаф для наборов; – оборудование для зарядки ноутбуков; – 8 наборов конструкторских LEGO Mindstorms EV3; – 8 наборов ресурсных Mindstorms EV3; – 8 датчиков цвета; – 8 датчиков расстояния; – 8 блоков питания; – Цифровая доска Smart Board MX Series	644043 Омск, Омская обл., ул. Волочаевская, 17Г, аудитория 101

#### *Кадровые условия реализации программы*

Обучение осуществляется высококвалифицированными преподавателями-практиками, экспертами в информационных технологий, программирования,

инженерных специальностей, имеющих опыт обучения детей по программам дополнительного образования.

Для реализации программы в плане проведения практических и лекционных занятий требуется преподаватель, имеющий высшее инженерно-техническое образование и опыт научно-исследовательской деятельности и преподавательской.

## 6. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дереклеева Н.И. Мастер-класс по развитию творческих способностей учащихся. – М.: 5 за знания, 2008.
2. Довбыш С.А. , Локшин Б.Я., Салмина М.А. Научно-образовательная программа по механике, мехатронике и робототехнике и СУНЦ МГУ Web: [http://internat.msu.ru/?page\\_id=707](http://internat.msu.ru/?page_id=707)
3. Книга для учителя. ПервороботLEGO®WeDo™
4. Конструктор BIOLOID. Web: [http://www.robotis.com/xe/bioloid\\_en](http://www.robotis.com/xe/bioloid_en)
5. Наборы микроэлектроники Arduino для школ с описанием параметров деталей. Web: <http://amperka.ru/>
6. Пример Ардуино и фоторезистор. Web: <http://www.arduino.cc/playground/Learning/PhotoResistor>
7. Программирование ArduinoFreeduino. Web: <http://robocraft.ru/blog/RoboCraft/41.html>
8. Сайт микроконтроллера. Web: Freeduino <http://www.freeduino.ru>
9. Справочная литература:
10. Уроки Ардуино 1 "Мигалка" Web: <http://wiki.linuxformat.ru/index.php/LXF100-101:Arduino>
11. Уроки Ардуино 2 "Саймон сказал" Web: <http://wiki.linuxformat.ru/index.php/LXF103:Arduino>
12. Уроки Ардуино 3 Динамик "Саймон сказал" Web: <http://wiki.linuxformat.ru/index.php/LXF104:Arduino>
13. Уроки Ардуино 4 Индикатор Web: <http://wiki.linuxformat.ru/index.php/LXF105:Arduino>
14. Уроки Ардуино 5 Пьезодатчик Ударная установка Web: <http://wiki.linuxformat.ru/index.php/LXF106:Arduino>
15. Уроки Ардуино 6 Светометр. :Аппаратный\_хакинг. Web: <http://wiki.linuxformat.ru/index.php/LXF107>
16. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011г.
17. Шаг за шагом в постройке робота. Web: <http://myrobot.ru/stepbystep/>

Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011г.

Справочная литература:

1. Научно-образовательная программа по механике, мехатронике и робототехнике и СУНЦ МГУ Довбыш С.А. , Локшин Б.Я., Салмина М.А.  
[http://internat.msu.ru/?page\\_id=707](http://internat.msu.ru/?page_id=707)

2. «Шаг за шагом в постройке робота» <http://myrobot.ru/stepbystep/>

#### **Нормативные документы:**

1. Концепция развития дополнительного образования детей Web: <http://government.ru/media/files/41d502742007f56a8b2d.pdf>
2. Примерные требования к программам дополнительного образования детей. Приложение к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Минобрнауки России от 11.12.2006№ 06-1844
3. Федеральные государственные образовательные стандарты. Сайт министерства образования и науки РФ. Web: <http://минобрнауки.рф/>
4. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» Сайт министерства образования и науки РФ. Web: <http://минобрнауки.рф/>
5. Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»
6. Президентская инициатива «Наша новая школа». Web: <http://nasha-novaya-shkola.ru/?q=node/4>
7. Проект. Межведомственная программа развития дополнительного образования детей в Российской Федерации до 2020 года. Web: <http://www.dopedu.ru/attachments/article/263/megvedomst-programma.pdf>
8. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам. Web: <http://минобрнауки.рф/>
9. Методические рекомендации Минобрнауки России по разработке органами государственной власти субъектов Российской Федерации и органами местного самоуправления показателей эффективности деятельности государственных (муниципальных) учреждений в сфере образования, их руководителей и отдельных категорий работников (утв. Министерством образования и науки РФ 18 июня 2013 г.)Web: <http://минобрнауки.рф/>
10. Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.4.4.3172-14

**Материалы проверки и оценки знаний и умений**

**Тестовые задания текущего контроля**

**1) Какая операционная система стоит на модуле EV3?**

- а) Windows
- б) MacOS
- в) Linux
- г) MsDOS

**2) Укажите шину, отвечающую за передачу данных между устройствами?**

- а) Шина данных
- б) Шина адреса
- в) Шина управления

**3) Поименованная, либо адресуемая иным способом область памяти, адрес которой можно использовать для осуществления доступа к данным и изменять значение в ходе выполнения программы – это...**

- а) константа
- б) логическая операция
- в) цикл
- г) переменная

**4) Какое расстояние обнаружения у ультразвукового датчика?**

- а) 3 - 250 см
- б) 3 - 250 дм
- в) 500 см
- г) 1 см - 1 м

**5) Какой датчик EV3 является аналоговым?**

- а) датчик цвета
- б) гироскопический датчик

- в) датчик касания
- г) ультразвуковой датчик
- Д) инфракрасный датчик и маяк

**6) Перечислите, в каких программных средах отсутствует блок оператора ЦИКЛ?**

- а) EV3
- б) Lego We Do
- в) Digital Designer
- г) RobotC

**7) Какой блок мы будем использовать для принятия решения в динамическом процессе на основе информации датчика?**

- а) цикл
- б) переключатель
- в) переменная
- г) случайное значение

**8) Машины управляющие рабочими или энергетическими машинами, которые способны изменять программу своих действий в зависимости от состояния окружающей среды:**

- а) Энергетические машины
- б) Информационные машины
- в) Кибернетические машины
- г) Рабочие машины

**9) Если вы создаете программы, когда модуль EV3 не подключен к компьютеру, программное обеспечение назначит датчикам порты по умолчанию. К какому порту будет подключаться датчик касания?**

- а) 1
- б) 2
- в) 3

**10) На сегодняшний день разрабатываются роботы четвертого поколения, например главной особенностью роботов третьего поколения является умение**

**«видеть», то есть воспринимать световые сигналы и разбираться в цветах. Какая важная особенность появляется у роботов четвертого поколения?**

- а) Распознавание звука, выполнение голосовых команд
- б) Адаптация, приспособление к окружающему миру
- в) Осязание: распознавание прикосновения, тепла.
- Г) Умение летать, находиться в условиях недоступных для человека

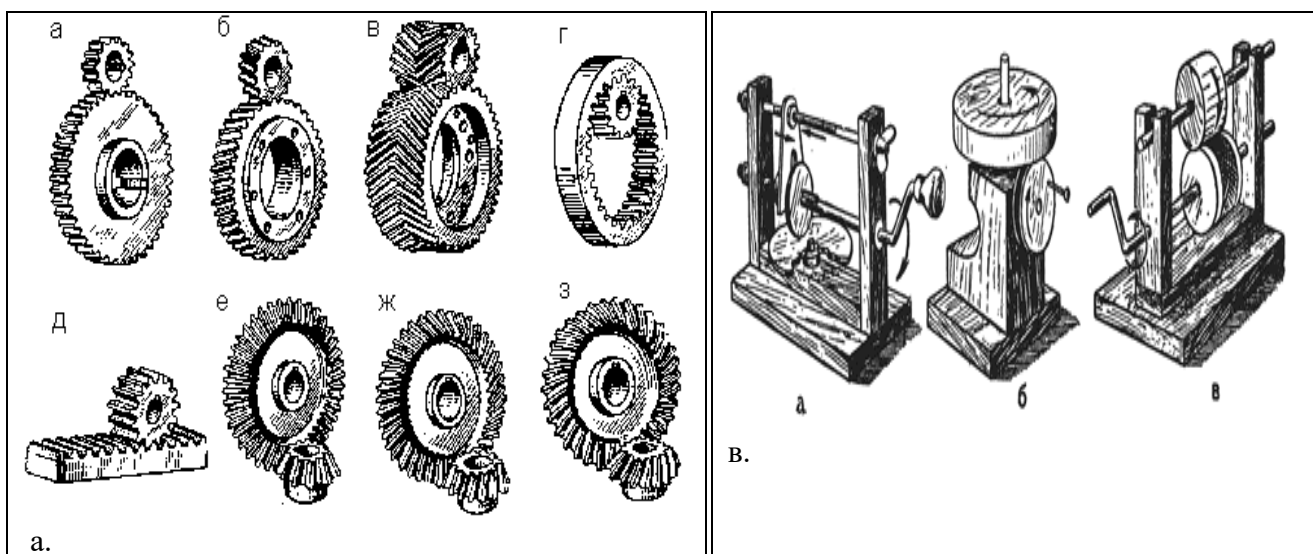
**11) Впервые понятие «искусственный интеллект» было высказано Джоном Маккарти на конференции в Дартмутском университете в середине...**

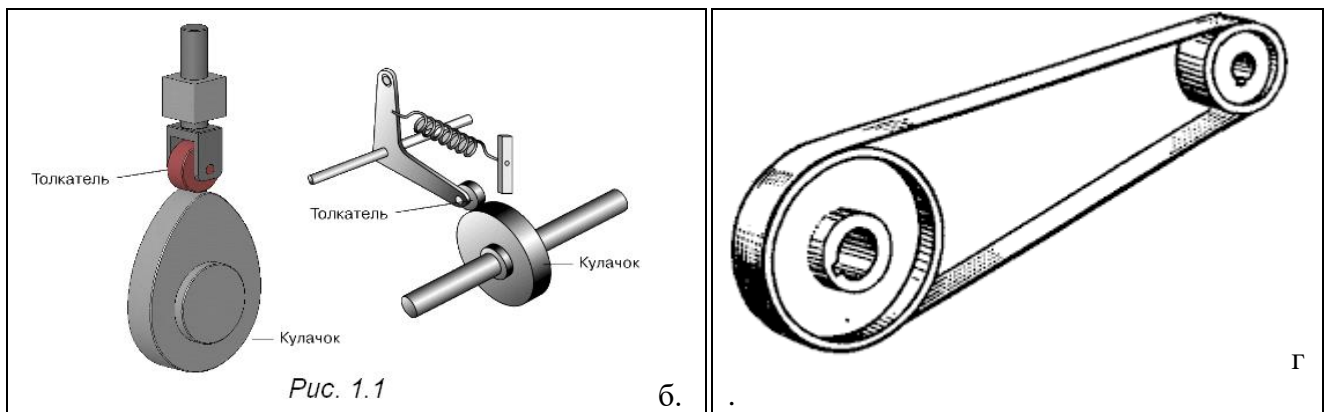
- а) 40-ых
- б) 50-ых
- в) 60-ых
- г) 70-ых

**12) В центральном блоке EV3 имеется...**

- а) 5 выходных и 4 входных порта
- б) 5 входных и 4 выходных порта
- в) 4 входных и 4 выходных порта
- г) 3 выходных и 3 входных порта

**13) На какой картинке изображена фрикционная передача?**





### Датчик касания



- **Задание 2а. 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?

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?

Ожидание событий от двух датчиков.

Установите на работе 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

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.

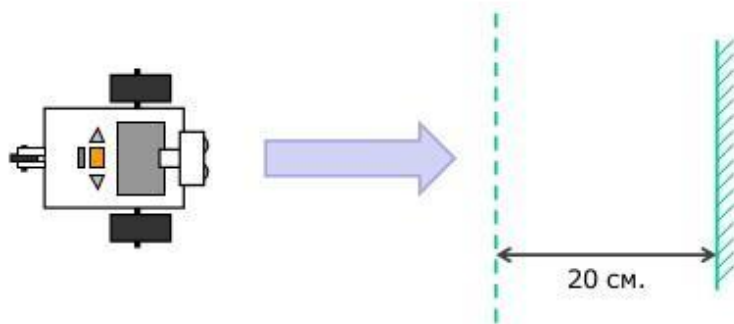
Робот обнаруживает препятствие.

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



## Датчик расстояния

- **Задание 1. Робот обнаруживает препятствие.**
  - Датчик расстояния на роботе «смотрит» вперед
  - Робот движется до тех пор, пока не появится препятствие ближе, чем 20 см.



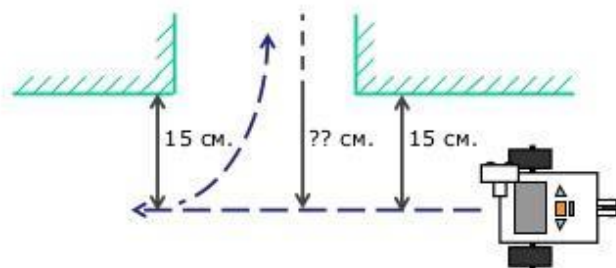
Парковка. Датчик расстояния смотрит в сторону. Робот должен найти пространство для парковки между двумя «автомобилями» и выполнить заезд в обнаруженное пространство.



## Датчик расстояния

- Задание 3. Парковка

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



Черно-белое движение.

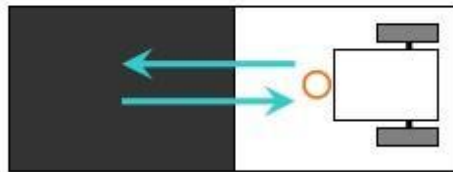
Пусть робот доедет до темной области, а затем съедет обратно на светлую.

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



## Датчик цвета

- **Задание 7b. Черно-белое движение**
  - Пусть робот доедет, до темной области, а затем съедет обратно на светлую



- Как только получилось, добавьте цикл в программу - пусть робот перемещается вперед-назад попеременно, то на темную, то на светлую область.

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.



## Датчик цвета

- **Задание 7с. Движение вдоль линии**
  - Пусть робот перемещается попеременно, то на темную, то на светлую область, но теперь движение должно выполняться поочередно то одним, то другим колесом.



- Попробуйте теперь поставить робота на узкую черную линию.



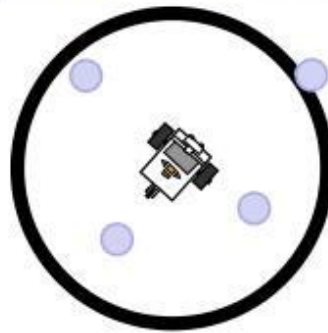
Робот-уборщик.

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.



## Датчик цвета

- **Задание 8. Робот-уборщик**
  - Роботу понадобятся датчик расстояния и датчик цвета
  - Задача робота обнаружить внутри ринга весь мусор (предметы обнаруживаемые датчиком расстояния) и вытолкнуть их за черную линию, ограничивающую ринг
  - Сам робот не должен выезжать за границу ринга



Красный цвет – дороги нет.

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



## Какой цвет?

- **Задание 4. Красный цвет – дороги нет**
  1. Робот-тележка должен пересекать черные полосы – дорожки, при пересечении говорить «Black»
  2. Как только ему встретится красная дорожка – он должен остановиться



3. Задание нужно выполнить с использованием вложенных условий
  - Окончательно ли остановится робот на красной дорожке?



Для того, чтобы остановить выполнение программы, используется блок «Stop»

