

**Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 2 имени И.И. Куимова»**

РАССМОТРЕНО
на заседании педагогов ДО
протокол №1
от «28» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО
приказом директора
МКОУ «СОШ №2
г. Нижнеудинск»
№ 39-од от «31 » августа 2023 г.

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа**

«Робототехника»

технической направленности

4 класс

(класс, параллель)

Реализация образовательных программ естественнонаучной и
технологической направленностей
с использованием оборудования центра «Точка роста»

Срок реализации: 1 год
Уровень: стартовый

Разработчик программы
Наджафова Сейидзахра Яверовна
должность: учитель физики, педагог
дополнительного образования

2023-2024 учебный год

Пояснительная записка

Успехи в робототехнике и автоматизированных системах трудно переоценить, со временем, благодаря им произойдут существенные изменения в устройстве нашего общества. Роботы всё более широкоиспользуются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления. Переход экономики России на новый технологический уклад предполагает широкое использование наукоёмких технологий и оборудования с высоким уровнем автоматизации и роботизации.

Робототехника – это настоящие и будущие инвестиции и, как следствие, новые рабочие места. Одной из ключевых проблем в России является ее недостаточная обеспеченность инженерными кадрами в условиях существующего демографического спада, а также низкого статуса инженерного образования при выборе будущей профессии выпускниками школ.

Создавая и программируя различные управляемые устройства, учащиеся получают знания о методах конструирования и дизайна. Они разрабатывают, строят и программируют полностью функциональные модели, учатся вести себя как молодые ученые, проводя простые исследования, просчитывая и изменяя поведение, записывая и представляя свои результаты

Актуальность программы заключается в том, что робототехника является одним из молодых и важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. Соответственно, обучение детей основам робототехники перспективно и актуально.

Новизна программы заключается в использовании электронных учебно-методических комплексов для повышения качества образования.

Педагогическая целесообразность программы состоит в том, чтобы из потребителей цифрового контента (игр, мультфильмов) превратить ребят в творцов.

Отличительные особенности программы

Учащиеся получают новую информацию и поддержку педагога в тот момент, когда чувствуют в них необходимость.

Практически все время занятия посвящено практике, дети стараются сами решить поставленные задачи. Если что-то не получается, педагог задает наводящий вопрос или дает небольшую подсказку, но доделать задание учащийся должен сам.

Учащиеся изучают не только программирование, но и электронику, изучают механизмы.

Программа дает возможность учащимся приобретать не только прочные практические навыки владения компьютерными программами, но и развиваться как творческой личности.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника. Lego Spike Prime» (далее – программа) разработана в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012

№ 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»), примерными

требованиями к программе дополнительного образования детей (Письмо Министерства Образования и науки Российской Федерации, Департамента молодежной политики, воспитания и социальной защиты детей от 11 декабря 2006 года № 06-1844), «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ» (письмо Министерства и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242), «Концепцией развития дополнительного образования детей» (распоряжение Правительства Российской Федерации от 24.04.2015 № 729-р), «Стратегией развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года» (распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 г. № 996-р), Проектом Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, требованиями и нормами СанПиН 2.4.3648-20, 1.2.3685-21 и другими законодательными актами Российской Федерации.

Программа стартового уровня освоения предназначена для детей 9-12 лет и рассчитана на 1 год обучения (68 часа). Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа.

Цель программы:

- знакомство с основами программирования на Lego Spike Prime;
- приобретение умений и навыков решения алгоритмических задач, создания своих проектов;
- развитие творческих способностей и аналитического мышления, навыков созидательной деятельности, работы в команде.

Задачи:

обучающие:

- изучение конструктора Lego Spike Prime;
- изучение передач и механизмов;
- обучение работе с интерфейсами платформы посредством подключения внешних устройств и написания коротких демонстрационных программ;
- поиск путей решения поставленной задачи;

развивающие:

- развитие творческих способностей;
- развитие интереса, увлеченности в процесс и, как следствие, лучшее усвоение языка программирования;
- развитие способности к поиску нестандартных путей решения поставленной задачи;
- развитие навыков работы в команде;

воспитательные:

- воспитание волевых и трудовых качеств;
- воспитание внимательности к деталям, связанным спрограммированием и работе с электроникой;
- воспитание уважительного отношения к товарищам, взаимопомощи.

Формы и методы обучения

Материал программы предлагается в виде теоретических (беседы) и практических занятий (отработка практических навыков и умений). Практические работы направлены на выработку практических навыков решения поставленных задач, в ходе самостоятельных работ происходит закрепление приобретённых знаний и навыков, а также концентрация внимания на основных разделах темы.

Каждое занятие включает в себя теорию и практику, а также индивидуальное общение педагога с учащимся, работу в группе.

На занятиях обращается внимание учащихся на соблюдение требований безопасности труда, пожарной безопасности, производственной санитарии и личной гигиены.

Ожидаемые результаты

Предметные:

По окончании обучения учащиеся должны ***знать:***

- названия и функционал деталей конструктора;
- программное обеспечение Lego Spike Prime;
- принципы работы основных механизмов и передач;

уметь:

- продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;
- использовать имеющееся техническое обеспечение для решения поставленных задач
 - работать с интерфейсами платформы посредством подключения внешних устройств и написания коротких демонстрационных программ;
 - собирать простые схемы с использованием различных деталей Lego Spike Prime;
 - собирать динамические модели.

Метапредметные:

уметь:

- находить нестандартные пути решения поставленной задачи;
- работать в команде;
- общаться и сотрудничать со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой деятельности.

Личностные:

- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- формирование ответственного отношения к учению, мотивации к повышению своего образовательного уровня;
- формирование способности увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понимания значимости подготовки в области конструирования и робототехники в условиях развивающегося общества;
- формирование ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств конструирования и робототехники;
 - развитие творческой инициативы;
 - воспитание самостоятельности.

Формы оценки результативности

Текущий контроль результативности обучения осуществляется путём устного опроса, в ходе выполнения практических и самостоятельных работ.

Критерии оценки

Уровень усвоения теоретического материала:

- низкий – справляется с заданиями только с помощью педагога;
- средний - справляется с заданиями с незначительной помощью педагога;
- высокий – справляется с заданиями самостоятельно.

Уровень усвоения практических навыков:

- низкий – низкое качество владения инструментарием программы, неумение создать программный продукт;
- средний - владение инструментарием программы, неумение создать программный продукт;
- высокий – полное владение инструментарием программы, создание сложных программных продуктов с использованием различных сочетаний программных инструментов.

Диагностические материалы (см. Приложение).

Методическое обеспечение программы

- программное обеспечение Lego Education Spike Prime;
- комплект заданий к программе.

Материально-техническое обеспечение программы

- учебный класс;
- учебная мебель;
- компьютеры с установленной операционной системой Windows 10 -10 шт.;
- наличие сети Internet;
- проектор – 1 шт.;
- конструктор Lego Education Spike Prime – 5 шт.

Учебный план

№п/п	Название темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности	2	2	-	устный опрос
1.	Обзор набора Lego Spike Prime	2	1	1	практическая работа
2.	Программное обеспечение Lego Spike Prime	2	1	1	опрос, практическая работа
3.	Работа над проектом «Брейк-данс»	4	1	3	опрос, практическая работа
4.	Работа над проектом «Личный тренер»	4	1	3	опрос, практическая работа
5.	Работа над проектом «Прогноз погоды»	4	1	3	опрос, практическая работа

6.	Работа над проектом «Скорость ветра»	4	1	3	опрос, практическая работа
7.	Работа над проектом «Забота о растениях»	4	1	3	опрос, практическая работа
8.	Работа над проектом «Развивающая игра»	6	2	4	опрос, практическая работа
9.	Работа над проектом «Тренер»	6	2	4	опрос, практическая работа
10.	Работа над проектом «Запрограммируй движения»	4	1	3	опрос, практическая работа
11.	Работа над проектом «Катаемся»	4	1	3	опрос, практическая работа
12.	Работа над проектом «Игры с предметами»	12	4	8	опрос, практическая работа
13.	Работа над проектом «Суперуборка»	4	1	3	опрос, практическая работа
14.	Работа над проектом «Устраните поломку»	4	2	2	опрос, практическая работа
	Итоговое занятие	2	-	2	самостоятельная работа
	Итого:	68	22	46	

Содержание учебного плана

Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности

Теория: Знакомство с планом работы. Цели и задачи. Инструктаж по охране труда и технике противопожарной безопасности.

Тема 1. Обзор набора Lego Spike Prime

Теория: Знакомство с элементной базой конструктора.

Практика: Упорядочивание элементов конструктора.

Тема 2. Программное обеспечение Lego Spike Prime

Теория: Знакомство со средой программирования.

Практика: Приемы работы со средой программирования.

Тема 3. Работа над проектом «Брейк-данс»

Теория: Линейный алгоритм. Циклы с заданным числом повторений, с условием выполнения, с переменной цикла.

Тема 4. Работа над проектом «Личный тренер»

Теория: Линейный алгоритм. Конструкция «ветвление». Условный оператор: полная и неполная формы. Выполнение и невыполнение условия (истинность и ложность высказывания). Простые и составные условия.

Практика: Сборка и программирование конструкции.

Тема 5. Работа над проектом «Прогноз погоды»

Теория: Линейный алгоритм. Конструкция «ветвление». Условный оператор: полная и неполная формы. Выполнение и невыполнение условия (истинность и ложность высказывания). Простые и составные условия. Запись составных условий. Конструкция «повторения»: циклы с заданным числом повторений, с условием выполнения, с переменной цикла.

Практика: Сборка и программирование конструкции.

Тема 6. Работа над проектом «Скорость ветра»

Теория: Линейный алгоритм. Конструкция «ветвление». Условный оператор: полная и неполная формы. Выполнение и невыполнение условия (истинность и ложность высказывания). Простые и составные условия. Запись составных условий. Конструкция «повторения»: циклы с заданным числом повторений, с условием выполнения, с переменной цикла.

Практика: Примеры роботизированных систем. Исполнительные устройства, датчики. Система команд робота. Конструирование робота. Моделирование робота парой: исполнитель команд и устройство управления. Ручное и программное управление роботами. Анализ алгоритмов действий роботов. Испытание механизма робота, отладка программы управления роботом.

Тема 7. Работа над проектом «Забота о растениях»

Теория: Линейный алгоритм. Конструкция «ветвление». Условный оператор: полная и неполная формы. Выполнение и невыполнение условия (истинность и ложность высказывания). Простые и составные условия. Запись составных условий. Конструкция «повторения»: циклы с заданным числом повторений, с условием выполнения, с переменной цикла.

Практика: Примеры роботизированных систем. Исполнительные устройства, датчики. Система команд робота. Конструирование робота. Моделирование робота парой: исполнитель команд и устройство управления. Ручное и программное управление роботами. Анализ алгоритмов действий роботов. Испытание механизма робота, отладка программы управления роботом.

Тема 8. Работа над проектом «Развивающая игра»

Теория: Переменные. Табличные величины (массивы). Одномерные массивы. Знакомство с постановками более сложных задач обработки данных и алгоритмами их решения: сортировка массива, выполнение поэлементных операций с массивами.

Практика: Сборка и программирование конструкции.

Практика: Примеры роботизированных систем. Исполнительные устройства, датчики. Система команд робота. Конструирование робота. Моделирование робота парой: исполнитель команд и устройство управления. Ручное и программное управление роботами. Анализ алгоритмов действий роботов. Испытание механизма робота, отладка программы управления роботом.

Тема 9. Работа над проектом «Тренер»

Теория: Линейный алгоритм. Конструкция «ветвление». Условный оператор: полная и неполная формы. Выполнение и невыполнение условия (истинность и ложность высказывания). Простые и составные условия. Запись составных условий. Конструкция «повторения»: циклы с заданным числом повторений, с условием выполнения, с переменной цикла.

Практика: Примеры роботизированных систем. Исполнительные устройства, датчики. Система команд робота. Конструирование робота. Моделирование робота парой: исполнитель команд и устройство управления. Ручное и программное управление роботами. Анализ алгоритмов действий роботов. Испытание механизма робота, отладка программы управления роботом.

Тема 10. Работа над проектом «Запрограммируй движения»

Теория: Пошаговые инструкции в виде псевдокода.

Практика: Разложение задачи на составные части, выявление и исправление ошибок в своем псевдокоде.

Тема 11. Работа над проектом «Катаемся»

Теория: Управление движением робота с помощью Приводной платформы.

Практика: Разработка конструкции и ее программирование.

Тема 12. Работа над проектом «Игры с предметами»

Теория: Использование датчиков для управления моторами и взаимодействия с предметами на поле для соревнований.

Практика: Разработка конструкции и ее программирование.

Тема 13. Работа над проектом «Суперуборка»

Теория: Конструкции для захвата предметов.

Практика: Разработка конструкции и ее программирование.

Тема 14. Работа над проектом «Устраните поломку»

Теория: Алгоритмы отладки ошибок.

Практика: Разработка конструкции и ее программирование.

Итоговое занятие

Практика: Итоговая практическая работа.

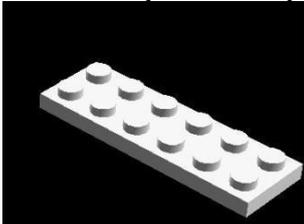
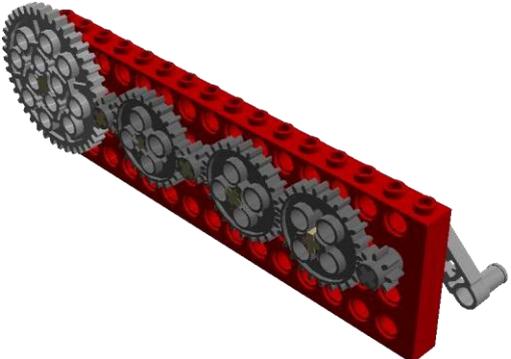
Список литературы для учащихся

1. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей / С.А. Филиппов. – СПб: Наука, 2011. - С. 263.

Интернет-источники

2. Официальный Сайт «LEGO education» [Электронный ресурс]//Режим доступа <https://education.lego.com>. (Дата обращения: 01.04.2021).
3. Сайт схемы и инструкции LEGO» [Электронный ресурс]//Режим доступа <http://www.lego-le.ru/mir-lego/jurnali-lego.html>. (Датаобращения: 01.04.2021).

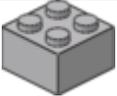
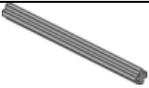
Вводная диагностика учащихся

<p>1. Как называется деталь?</p> 	<p>а) ось; б) шкив; в) трубочка; г) палочка.</p>
<p>2. Как называется деталь?</p> 	<p>а) шкив; б) шестерня; в) ось; г) колесо.</p>
<p>3. Определите размер детали Lego?</p> 	<p>а) 6x1; б) 6x6; в) 2x6; г) 2x7;</p>
<p>4. С помощью какого средства передвижения робот будет лучше ездить по песку?</p>	<p>а) на колесах; б) гусеницами; в) «ногами».</p>
<p>5. Какой материал реже всего используется в роботостроении?</p>	<p>а) металл; б) пластик; в) древесина;</p>
<p>6. К какому типу деталей относится деталь на картинке?</p> 	<p>1) шины; 2) штифты; 3) изогнутые балки; 4) балки; 5) диски.</p>
<p>7. В какую сторону будет крутиться большое зубчатое колесо, если ведущеезубчатое колесо крутится по часовой стрелке?</p> 	<p>а) против часовой стрелки; б) стоит на месте; в) по часовой стрелке.</p>

Итоговая диагностика учащихся

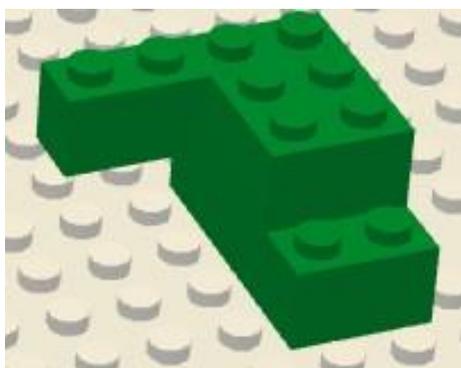
Задание 1. Как называется?

Настоящий робототехник знает, как называется каждая деталь в конструкторе. Предлагаем вам соотнести предложенные детали лего (слева) и их названия (справа)

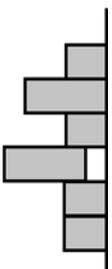
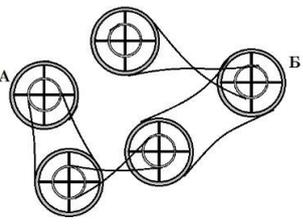
		пластина
		балка с выступами
		кирпич
		балка
		шестеренка
		ось
		шестеренка корончатая

Задание 2. Строим сами!

Выберите три детали, из которых можно собрать данную фигуру слева. В Бланк ответов запишите номера выбранных деталей.

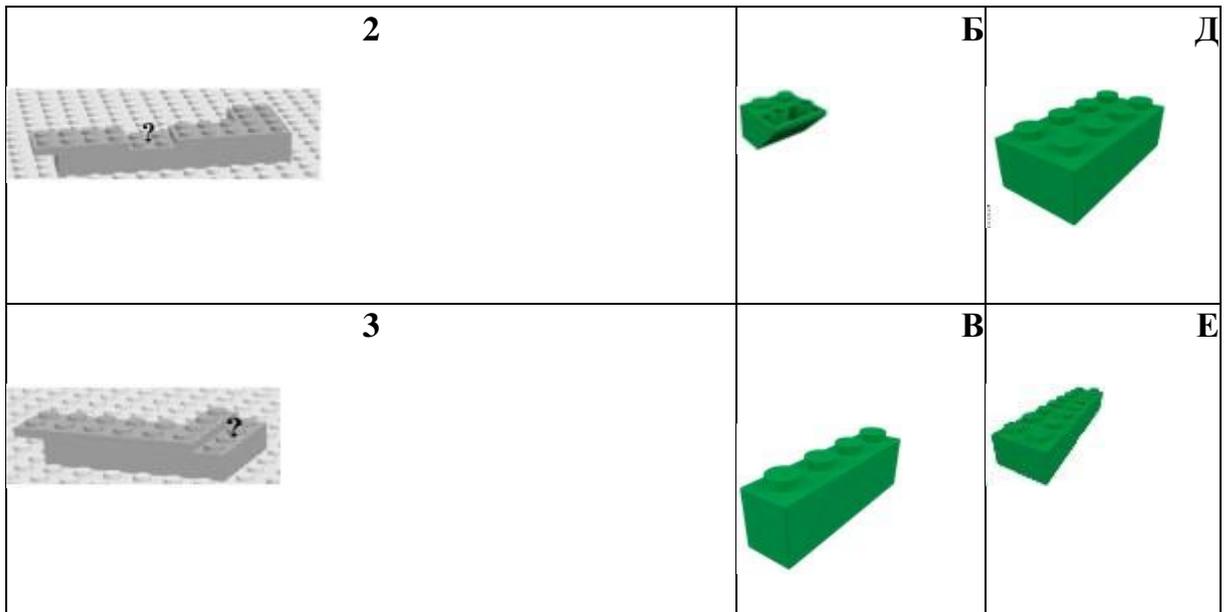


1	2	3
		
4	5	6
		

<p>Задание 3. Кирпичики. Известно, что фигура построена из одинаковых серых кирпичиков, но половину фигуры не видно. Мысленно достройте фигуру симметрично относительно линии. В Бланк ответов запишите, сколько всего кирпичиков использовано в полной фигуре, если известно, что все кирпичики расположены одинаково и в ширину только 1 ряд.</p>	
<p>Задание 4. Куда крутится? Посмотрите внимательно на рисунок и определите, в какую сторону крутится шкив Б (большой), если известно, что шкив А (большой) крутится по часовой стрелке. В Бланк ответов запишите сторону (по часовой стрелке или против часовой стрелки).</p>	

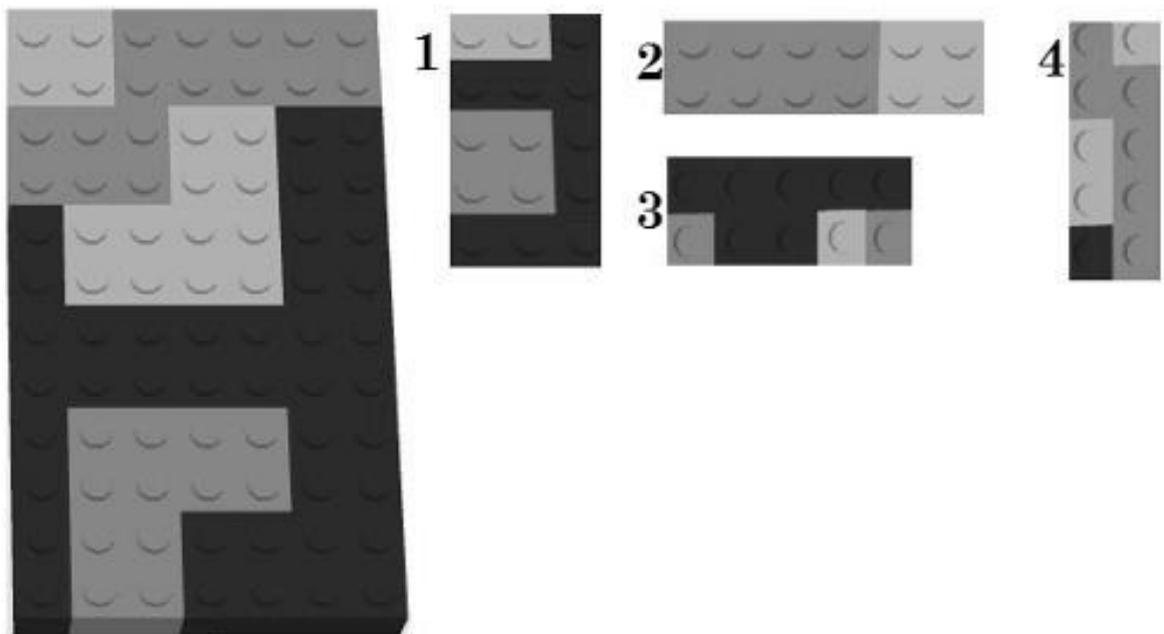
Задание 5. Найди подходящий.
 Очень часто при конструировании теряются детали. Выбери, какую деталь необходимо поставить вместо вопросительного знака, чтобы закончить ряд без пропусков. В Бланк ответов запишите нужную букву напротив нужного номера.

1	А	Г
		



Задание 6. Будьте внимательны!

Выберите фрагмент (или фрагменты) представленной конструкции. В Бланк ответов запишите номер(а) выбранного фрагмента(ов).



- а) против часовой стрелки; б) стоит на месте;
 в) по часовой стрелке. пытался продолжить двигаться?
- За счет какого действия в программе нужно остановить робота, сразу после обнаружения нажатия?

Задание 7. Простейший выход из лабиринта.

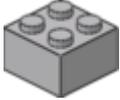
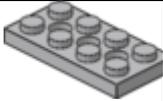
Напишите программу, чтобы робот выбрался из лабиринта вот такой конфигурации:



- 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?

Задание 8. Робототехника и детали конструктора LegoWedo.

Напиши названия деталей:

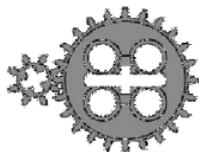
	
	
	
	
	
	
	
	

Ответ на вопросы из раздела «Робототехника»:

А) Сколько законов в робототехнике? _____

Б) Напишите вид зубчатой передачи _____

В) Вид передачи _____



Задание 9. Сконструировать колодец «Ворот» (5 баллов).

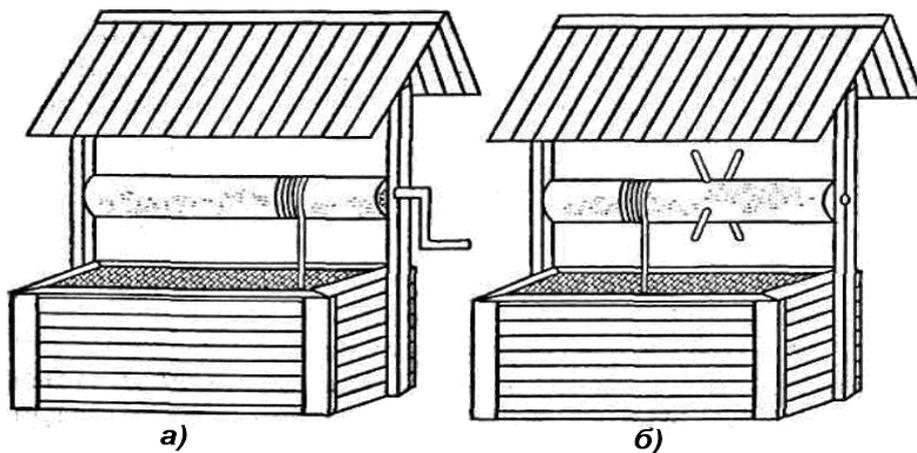


Рис. 1