Грошева Е. С., Сазонова И. А., Уханова Я. А.

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА
по применению разных видов передач Lego Wedo для создания моделей и конструкций «Крутящий момент»



Санкт-Петербург, 2020

Содержание

От авторов 3

Бурильная машина. Применение червячной зубчатой передачи 5

Игра «Пинбол». Применение коронной шестерной передачи..... 13

Шпулька для швейной машины. Применение различных передач в одной постройке..... 19

DIY-модели. Попробуй сам! 26

Приложение. Изображения используемых деталей. 28

Методическая разработка по применению разных видов передач для создания моделей и конструкций на основе конструктора Lego Wedo «Крутящий момент» предназначена для практического использования педагогами начальной школы, родителями, творческими воспитателями, педагогами дополнительного образования на занятиях с детьми от 6 лет. Мы предлагаем простой способ изучения разных видов передач на основе алгоритмов сборки моделей, придуманных детьми на занятиях Lego-конструированием в ГБУ ДО ЦДЮТТ «Охта». На страницах издания Вы найдете QR-коды, в которых зашифрованы видео-примеры сборки моделей и документы с инструкциями для самостоятельной самостоятельной работы.

Дизайн и верстка: К.П. Кузьмина

От авторов

Механизмы окружают нас повсюду: скелет человека состоит из множества рычагов, инструменты и станки состоят из механизмов, они присутствуют в технике и строительстве, медицине и быту. Многие считают, что механизм — это что-то большое и грохочущее, однако некоторые механизмы совсем невелики и довольно просты. Но самое главное, будь это автомобиль, космический корабль или обычные часы — они работают по одним и тем же принципам.

Для создания моделей понадобится конструктор ПервоРобот Lego Wedo (Lego Education Wedo Construction Set). Используя этот конструктор, обучающиеся могут создавать Lego-модели, подключать их к Lego-коммуникатору и управлять ими посредством компьютерных программ.

В набор входит 158 элементов, включая USB Lego-коммуникатор, мотор, датчик наклона и датчик расстояния, позволяющие сделать модель более маневренной и «умной». Для расширения возможностей может пригодиться ресурсный набор: в него входит 325 деталей Lego. (Изображения деталей в приложении на стр.28.)

При помощи USB Lego-коммуникатора и программного обеспечения Wedo осуществляется управление датчиками и моторами. Через два разъёма коммутатора подается питание на моторы, и производится обмен данными между датчиками и компьютером. Программа автоматически обнаруживает каждый мотор или датчик и может работать с тремя USB Lego-коммуникаторами одновременно.

Мотор двигается по часовой стрелке и против нее с разной мощностью. Питание на мотор (5В) подается через USB порт компьютера. К мотору можно подсоединять оси или другие Lego-элементы.

Датчик наклона сообщает о направлении наклона. Он различает шесть положений: «Носом вверх», «Носом вниз», «На левый бок», «На правый бок», «Нет наклона» и «Любой наклон».

Датчик расстояния обнаруживает объекты на расстоянии до 15 см.

Программное обеспечение ПервоРобот Lego Wedo предназначено для создания программ путем перетаскивания Блоков из Палитры на Рабочее поле и встраивания их в цепочку программы.









Бурильная машина. Применение червячной зубчатой передачи.



Зубчатая передача — это комбинация 24-зубого и червячного колеса внутри прозрачного корпуса. Запустив модель, мы можем увидеть, что червячное колесо вращается гораздо быстрее, чем 24-зубое колесо. Червячное колесо подобно однозубой шестерне. За один оборот червячного колеса обычное 24-зубое колесо поворачивается на один зуб. Червячное колесо должно совершить 24 оборота, чтобы 24-зубое колесо повернулось на один полный оборот. Таким образом, сам по себе червячный редуктор является зубчато-винтовым механизмом, оси валов при этом скрещиваются под углом 90°. Важная особенность червячной передачи — однонаправленность действия. Мы можем передавать вращение от червяка к зубчатому колесу и не можем наоборот, поскольку в этом случае зубья шестеренки стопорятся.

Кто был первым из людей, придумавшим использовать зубчатую передачу, неизвестно. По данным ученых, шестеренки использовались в механизмах около двух тысяч лет тому назад. А более современные зубчатые передачи можно встретить в ряде работ Леонардо да Винчи.

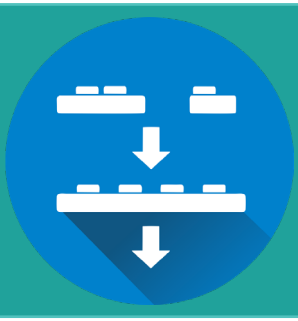
Однако ученые, специалисты по движениям животных, обнаружили округлые зубчатые структуры у личинок (нимф) Issus coleoptratus. Ноги у этих насекомых располагаются не по бокам туловища, а под ним, поэтому для синхронизации движения конечностей в прыжке на внутренней поверхности их конечностей находятся полукруглые образования с зубчатым краем похожие на привычные нам «шестеренки».



Обычно червячные передачи применяют в механизмах подъема (лифта, лебедки, рулевых механизмах автомобилей и др.), а также с целью получения малых и точных перемещений (делительные устройства станков, регулировочные устройства тормозных механизмов автомобилей, механизмы настройки, регулировки и др.)

Мы предлагаем Вам пошаговую инструкцию создания «Бурильной машины» с применением червячной передачи. Данная модель использует мотор для вращения червячного колеса. Червячное колесо вращает большое зубчатое колесо, находящееся на одной оси с 2 большими колесами.

Алгоритм сборки



Нам понадобятся:

- мотор — 1 шт.
- коробка передач — 1 шт.
- колесо — 4 шт.
- ось на 8 — 2 шт.
- ось на 6 — 1 шт.
- зубчатое коронное колесо на 24 — 1 шт.
- зубчатое колесо на 24 — 1 шт.
- червячное колесо — 1 шт.
- соединительный штифт с гладким креплением — 2 шт.
- втулка — 2 шт.
- пластинка 1х4 — 4 шт.
- пластинка 2х4 — 1 шт.
- пластинка 1х8 — 2 шт.
- пластина с отверстиями 2х6 — 1шт.
- балка 1х6 — 1 шт.
- балка 1х8 — 2 шт.
- балка 1х2 — 2 шт.
- балка модульная — 2 шт.
- кирпич 1х4 — 2 шт.
- кирпич 2х4 — 2 шт.
- закругленный кирпич 1х6 — 2 шт.

Шаг 1. Собираем мотор



Соединяем детали, как показано на рисунке:



Рис. 1

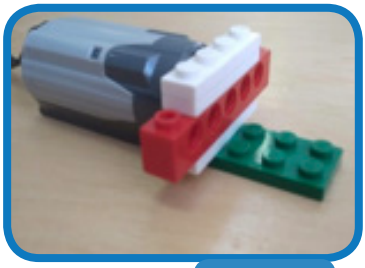
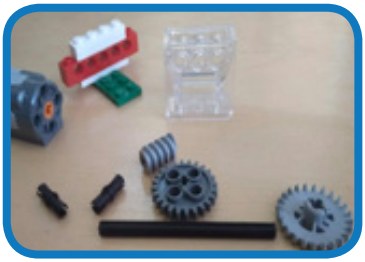


Рис. 2

Шаг 2. Конструируем коробку передач



Соединяем детали, как показано на рисунке:

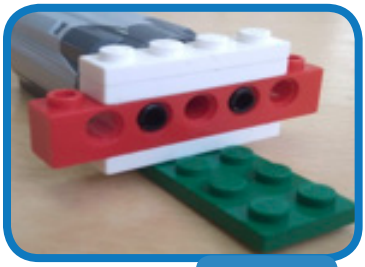


Рис. 3

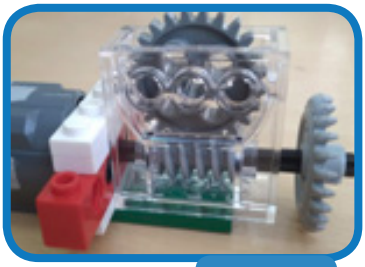


Рис. 4

Данные детали приставляем к коробке передач (не соединяя)

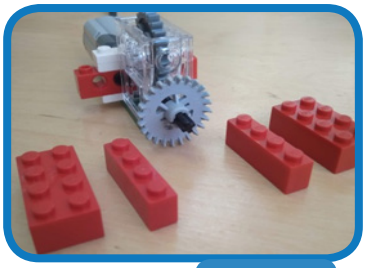


Рис. 4

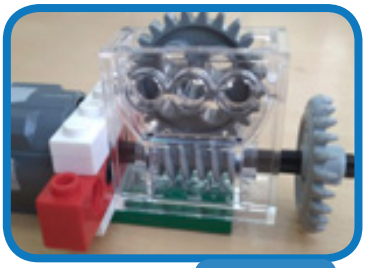


Рис. 5

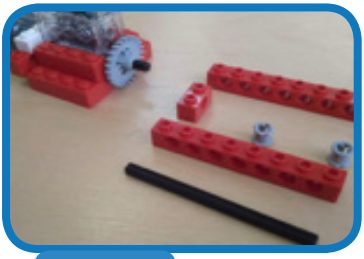


Рис. 6

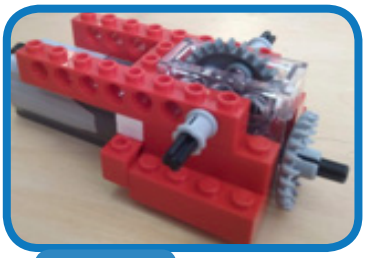


Рис. 7



Рис. 8



Рис. 9

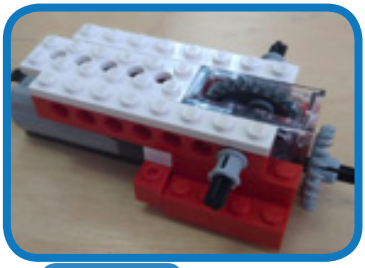


Рис. 10

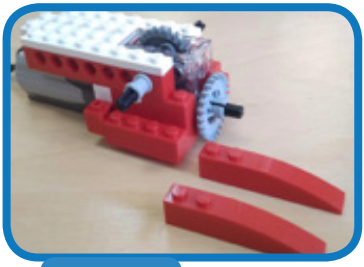


Рис. 11



Рис. 12



Рис. 13

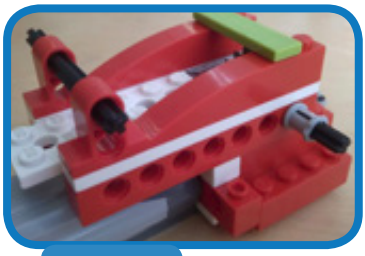


Рис. 14

Шаг 3. Прикрепляем колеса



Так выглядит модель бурильной машины без кабины.



Рис. 15



Рис. 16

Шаг 4. Моделируем кабину

Кабину Вы можете придумать любую. Предлагаем несколько вариантов:

Вариант 1.



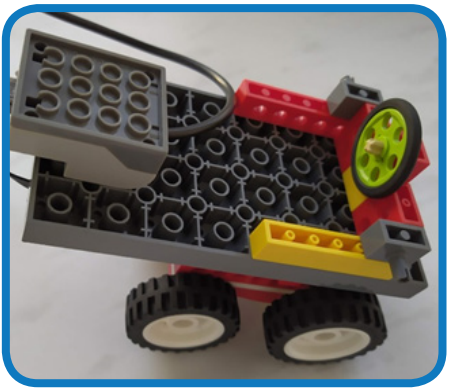


Вариант 2.





Вариант 3.



Вариант 4.



Так выглядит готовая модель бурильной машины.

Данная бурильная машина может с помощью червячной передачи одновременно ехать и бурить. Для этого необходимо ее запрограммировать.

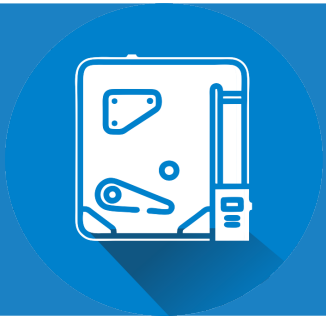
Шаг 5. Составляем программу

1. Начать нажатием клавиши.
2. Мотор по часовой стрелке.
3. Начать нажатием клавиши.
4. Мотор против часовой стрелки.

Наведите указатель мыши на второй блок «Начать нажатием клавиши» и введите с клавиатуры B.



Игра «Пинбол». Применение коронной шестерной передачи.

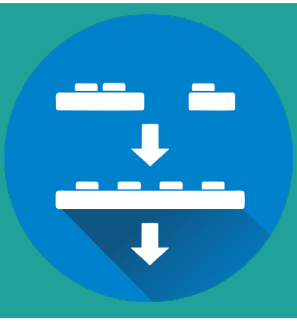


Зубчатое колесо или шестерня — основная деталь зубчатой передачи. Она выглядит как диск с зубьями на цилиндрической или конической поверхности, входящими в зацепление с зубьями другого зубчатого колеса. Зубчатые колёса обычно используются парами с разным числом зубьев с целью преобразования вращающего момента и числа оборотов валов на входе и выходе. Колесо, к которому вращающий момент подводится извне, называется ведущим, а колесо, с которого момент снимается — ведомым.

Коронная шестерня — это особый тип шестерен, их зубья находятся на боковой поверхности. Такая шестерня работает, как правило, в паре с прямозубой или барабаном (цевочное колесо), состоящим из стержней. Такая передача используется в башенных часах, затворе плотины и редукторах автомобилей.

Предлагаем Вам собрать настольную игру «Пинбол» с коронной шестерной передачей по нашей инструкции. Данная модель использует мотор для вращения коронной шестерни, которая вращает несколько больших зубчатых колес, приводящих в движение палки для отбивания мяча.

Алгоритм сборки



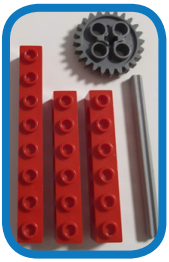
Нам понадобятся:

- мотор — 1 шт.
- датчик расстояния — 1 шт.
- серая ось на 7 — 1 шт.
- зубчатое коронное колесо на 24 — 2 шт.
- зубчатые колеса на 24 — 3 шт.
- черная ось на 6 — 2 шт.
- втулка — 2 шт.
- соединительный штифт без фрикционной муфты — 2 шт.
- соединительный штифт с муфтой — 2 шт.
- зубчатая рейка — 1 шт.
- желтая катушка — 1 шт.
- красное основание 2x2 — 1 шт.
- пластина 1x2 — 4 шт.
- пластина 1x3 — 1 шт.
- пластина 1x4 — 3 шт.
- пластина 1x6 — 5 шт.
- пластина 1x8 — 4 шт.
- пластина 2x3 — 2 шт.
- пластина 2x4 — 4 шт.
- пластина 2x6 — 1 шт.
- пластина 2x8 — 2 шт.
- пластина 8x16 — 2 шт.
- балка 1x2 — 5 шт.
- балка 1x6 — 4 шт.
- балка 1x8 — 3 шт.
- балка 1x12 — 3 шт.

- балка 1x16 — 4 шт.
- кирпич 1x1 — 3 шт.
- кирпич 1x2 — 3 шт.
- кирпич 1x6 — 2 шт.
- кирпич 2x4 — 1 шт.
- кирпич 2x6 — 2 шт.
- закругленный кирпич 2x2 — 1 шт.
- красный кубик 1x1 — 1 шт.
- красный кубик 2x4 — 3 шт.
- красный кубик 2x6 — 2 шт.

Шаг 1. Собираем мотор





Соединяем детали, как показано на рисунке:

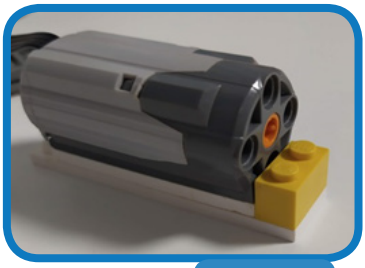


Рис. 1

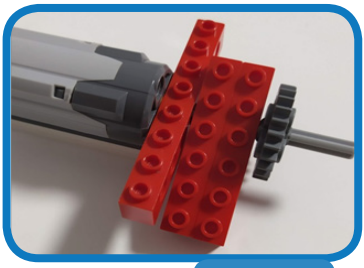
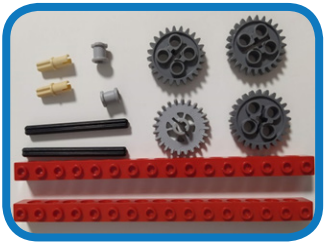


Рис. 2

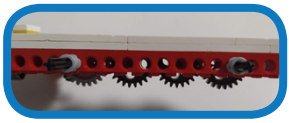
Шаг 2. Собираем коронную шестерную передачу



Соединяем детали, как показано на рисунке:



Рис. 3



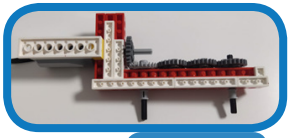


Рис. 4

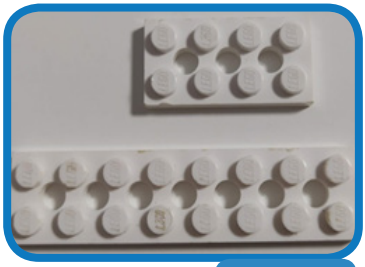


Рис. 5

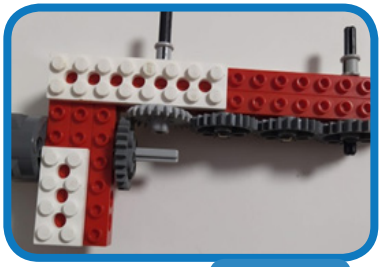


Рис. 6



Рис. 7

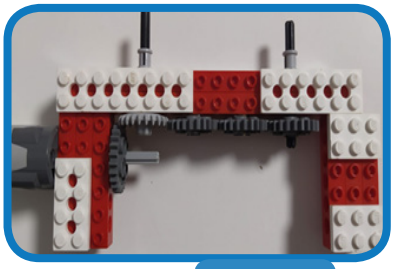


Рис. 8



Рис. 9

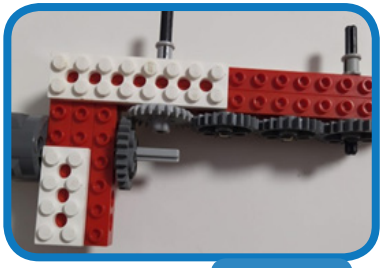
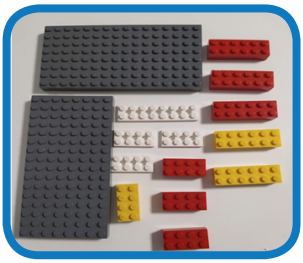
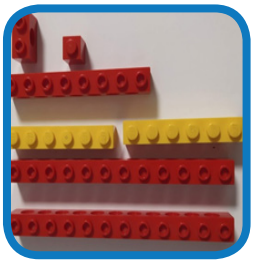


Рис. 10

Шаг 3. Моделируем игровое поле





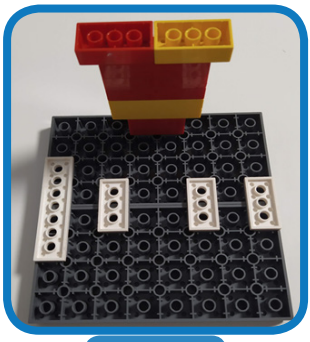


Рис. 11

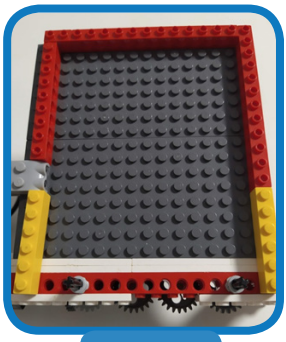


Рис. 12

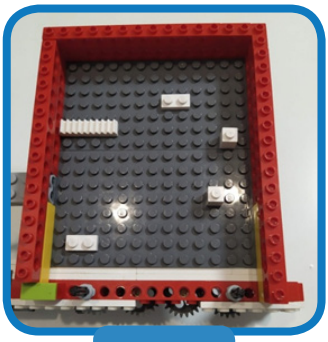


Рис. 13

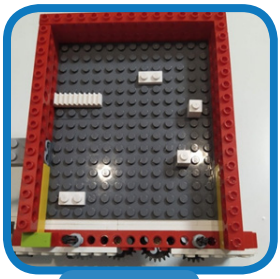


Рис. 14



Рис. 15

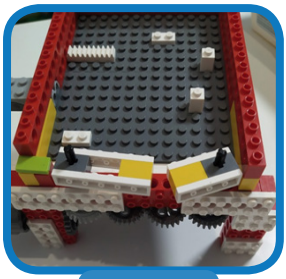


Рис. 16

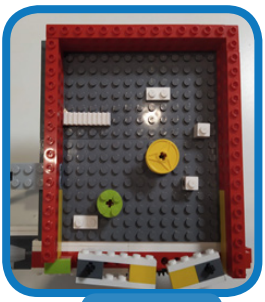


Рис. 17

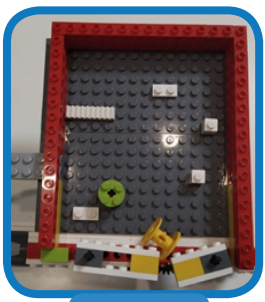


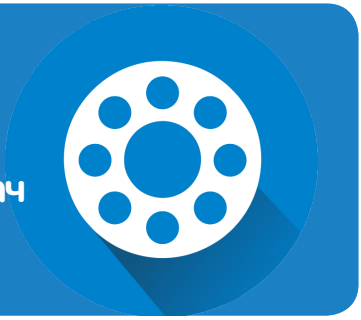
Рис. 18

Шаг 4. Составляем программу

1. Начать нажатием кнопки.
2. Датчик расстояния в режиме ожидания.
3. Мотор со скоростью 10.
4. По часовой стрелке.
5. В течение 3 оборотов.
6. Против часовой стрелки.
7. В течение 1 оборота.
8. Новый цикл.



Шпулька для швейной машины. Применение различных передач в одной постройке.



В данной работе мы будем использовать несколько передач, таких как ременная передача (шкиф и ремень), простая и холостая (промежуточная) передача, коронная шестерня.

С коронной передачей вы уже знакомы из предыдущих инструкций. Основной ее признак — расположение зубьев на торцевой поверхности (см. стр. 13).

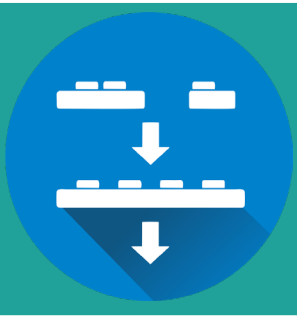
Ременная передача состоит из ремня и шкивов: два шкива соединены приводным ремнем. Когда одно из колес начинает крутиться, крутящий момент с помощью ремня передается на второе колесо и приводит его в движение. Например, ременный привод автомобиля передает крутящий момент с двигателя на другие устройства, такие как электрический генератор. Такая же передача используется в швейной и стиральной машинках.

Зубчатое колесо или шестерня — основная деталь зубчатой передачи в виде диска с зубьями на цилиндрической или конической поверхности, входящими в зацепление с зубьями другого зубчатого колеса (см. стр. 5).

В холостой передаче маленькая шестерня является промежуточной. Ведущая и ведомая шестерни вращаются в одном направлении и с одинаковой скоростью. Применение данной передачи можно увидеть в тракторах.

Мы предлагаем Вам пошаговую инструкцию создания механизма для накручивания ниток на шпульку для швейной машины с применением различных передач в одной конструкции.

Алгоритм сборки



Нам понадобятся:

- мотор — 1 шт.
- резинка — 1 шт.
- шкив — 2 шт.
- желтая катушка — 1 шт.
- катушка ниток — 1 шт.
- датчик наклона — 1 шт.
- зубчатое колесо на 24 — 4 шт.
- малое зубчатое колесо на 8 — 1 шт.
- коронная шестеренка на 24 — 2 шт.
- втулка — 3 шт.
- ось на 3 — 1 шт.
- ось на 4 — 2 шт.
- ось на 12 — 2 шт.
- соединительный штифт с гладким креплением — 1 шт.
- соединительный штифт без фрикционной муфты — 2 шт.
- белая пластины 1х2 — 2 шт.
- белая пластина 1х3 — 1 шт.
- белая пластина 1х4 — 4 шт.
- белая пластина 1х6 — 4 шт.
- белая пластина 1х8 — 4 шт.
- белая пластина 2х3 — 1 шт.
- белая пластина 2х6 — 1 шт.
- белая пластина 2х8 — 3 шт.
- балка 1х16 — 7 шт.
- кирпич 1х2 с соединительным штифтом — 1 шт.
- кирпич 2х6 — 1 шт.

Шаг 1.
Собираем основу

1 вариант основы (тратим меньше деталей)

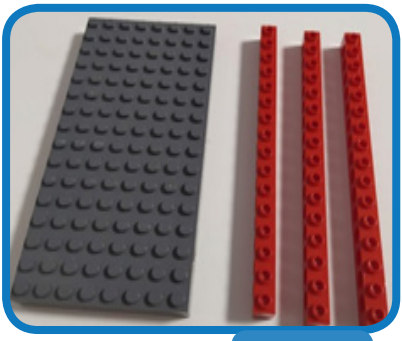


Рис. 1

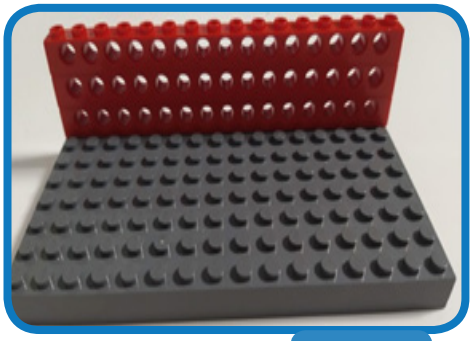


Рис. 2

2 вариант основы (в нашей модели используется данный вариант)

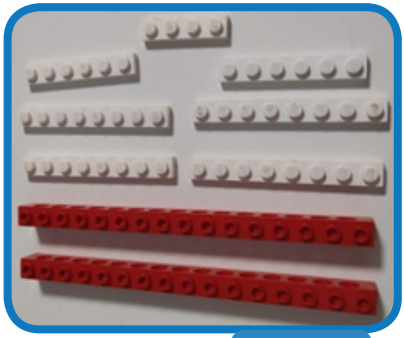


Рис. 1

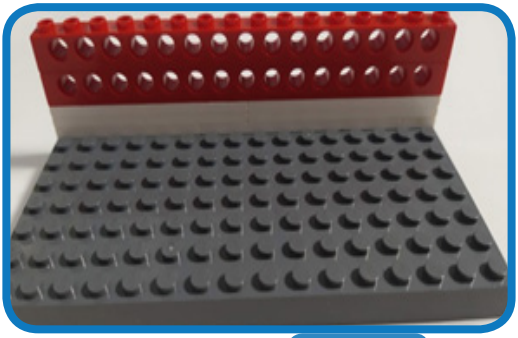


Рис. 2

Шаг 2.
Собираем холостую и простую передачи



Соединяем детали, как показано на рисунке:

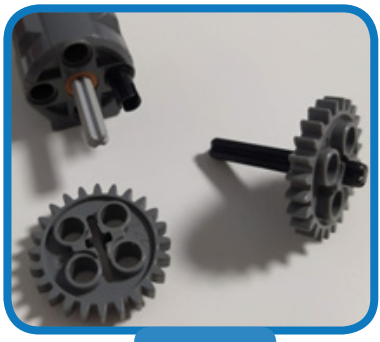


Рис. 3

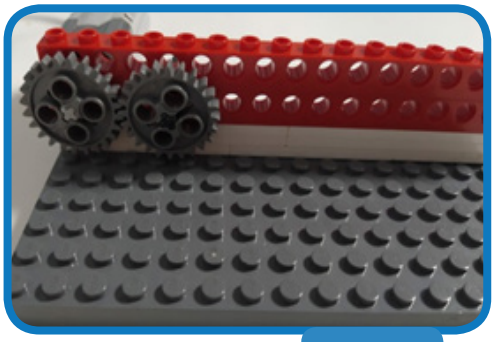


Рис. 4



Рис. 5

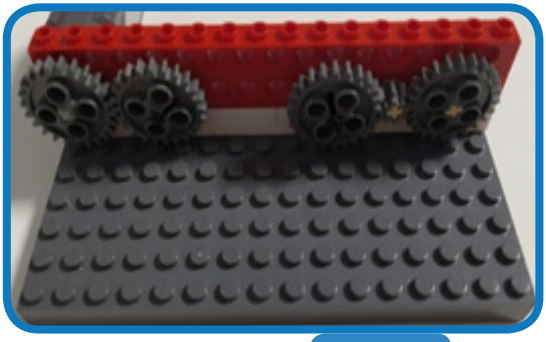


Рис. 6

Шаг 3. Собираем ременную передачу



Рис. 7

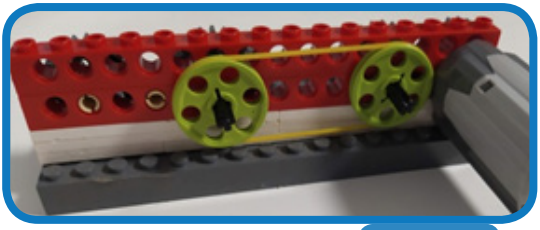
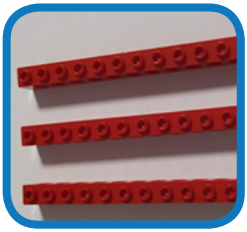
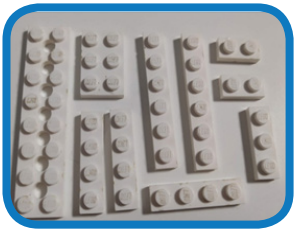


Рис. 8

Шаг 4. Строим основное поле





Соединяем детали, как показано на рисунке:

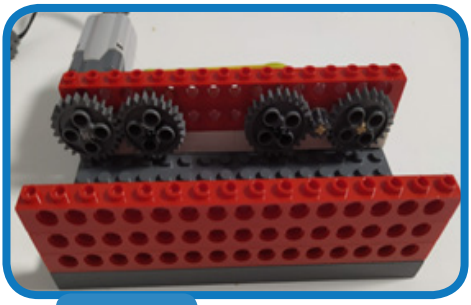


Рис. 9

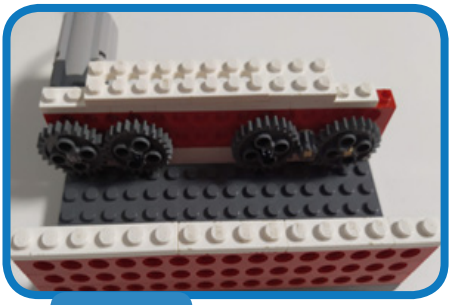
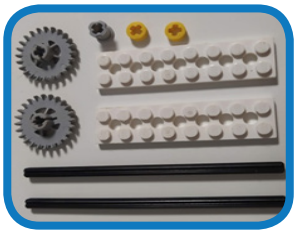


Рис. 10

Шаг 5. Собираем коронную шестерную передачу



Соединяем детали, как показано на рисунке:



Рис. 11

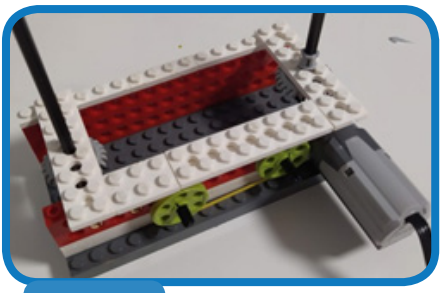


Рис. 12

Шаг 6. Установка шпульки и ниток

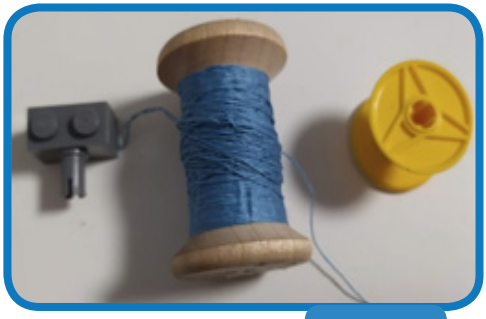


Рис. 13

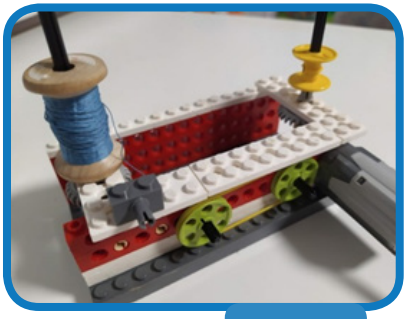
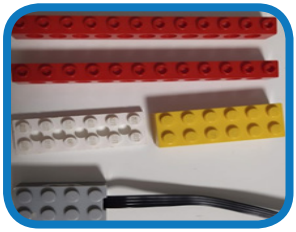
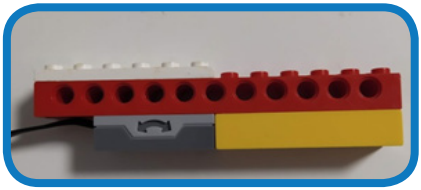


Рис. 14

Шаг 7. Установка датчика наклона





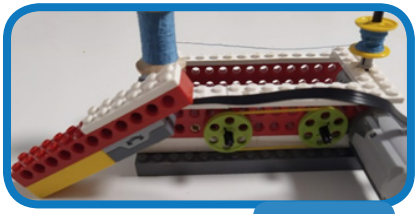


Рис. 15

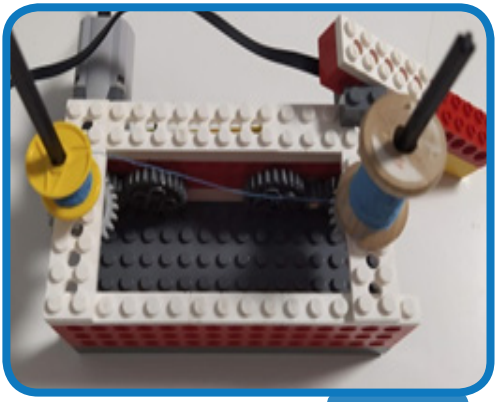


Рис. 16

Шаг 8. Составляем программу

1. Начать нажатием кнопки.
2. Датчик наклона в режиме ожидания.
3. Мотор со скоростью 3.
4. Опускаем рычаг.
5. Мотор начинает работать на максимуме .
6. Мотор останавливается после поднятия рычага.

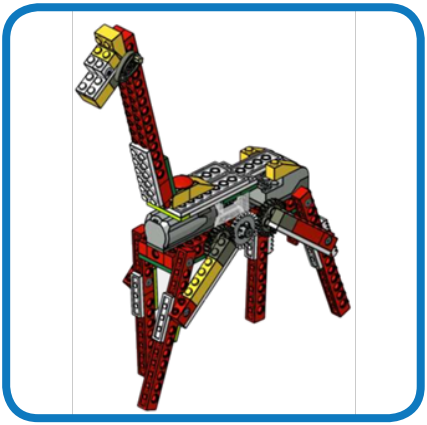


DIY-модели. Попробуй сам!

Предлагаем Вам собрать другие модели с применением разных видов передач. Мы подготовили несколько вариантов с примерами.

Для перехода к инструкции сканируйте QR-код:

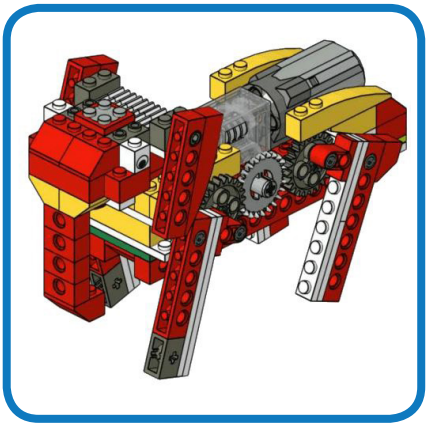
1. Откройте программу для чтения QR-кода на смартфоне.
2. Наведите камеру устройства так, чтобы QR-код находился в видеоискателе.
3. Коснитесь уведомления, чтобы открыть связанную с QR-кодом ссылку.
4. Перейдите по ссылке и посмотрите инструкцию.
5. Соберите свою Lego-модель.

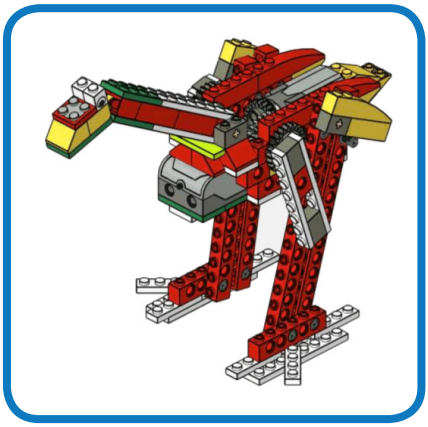


Жираф

DIY-модели. Попробуй сам!

Слоненок

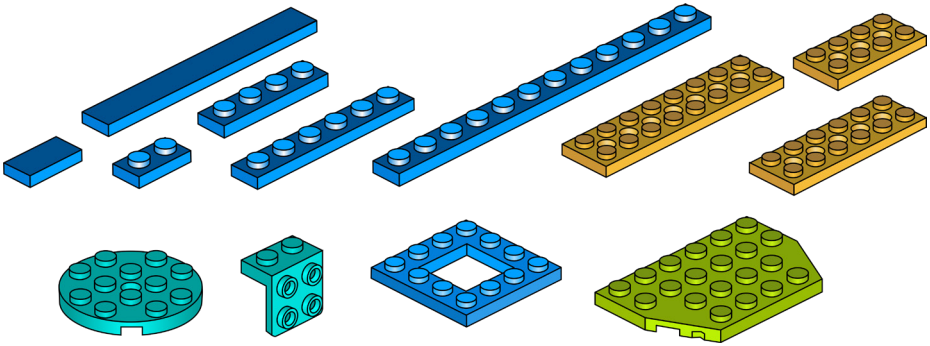




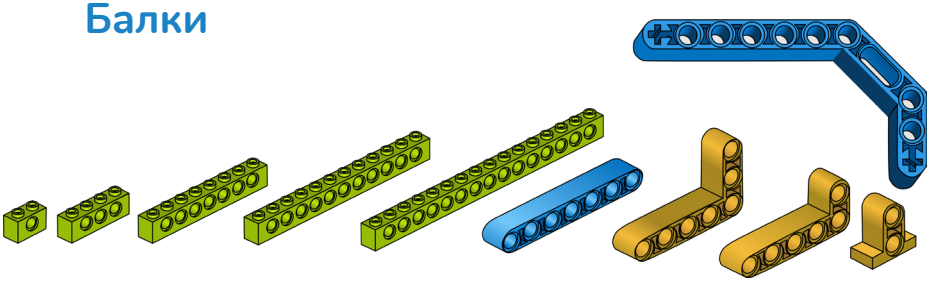
Страус

Используемые детали

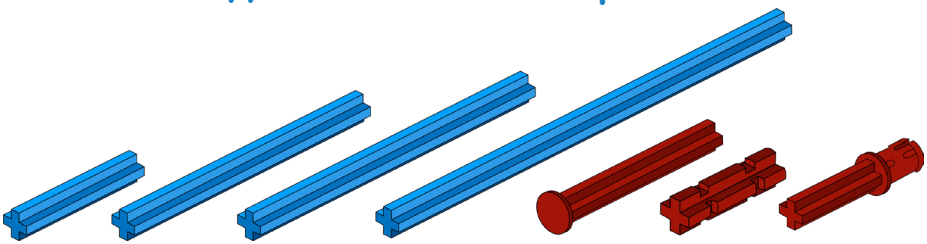
Пластины



Балки

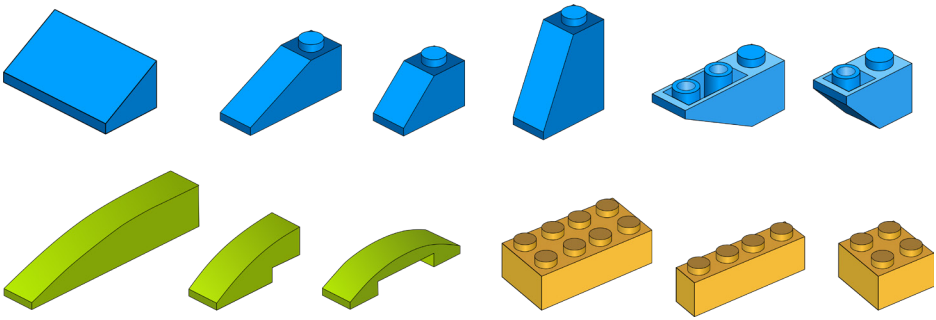


Оси и соединительные штифты

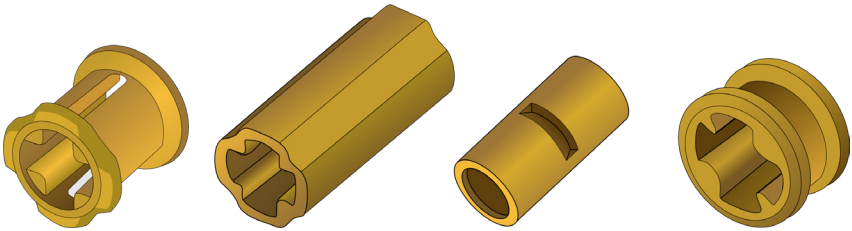


Используемые детали

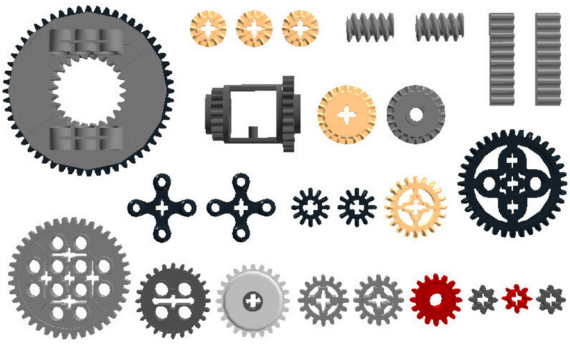
Кирпичики



Втулки



Шестеренки



Для идей