



Ультразвуковой датчик. Энкодер. Соревнования

Робот-снайпер из Lego EV3

Версия документа: 1.0

Внешний вид:



Оборудование: базовый набор Lego Mindstorms Education EV3, мяч для пинг-понга, поле с разметкой, корзина (подойдет пластиковая или картонная коробка).

Механизмы: повышающая зубчатая передача, рычаг.



Описание:

В данной работе тебе предстоит собрать одномоторную тележку на большом моторе и метательное устройство, которое стреляет мячиком от пинг-понга. Для поиска цели и точной стрельбы понадобится ультразвуковой датчик.

Мячик выбрасывается с помощью рычага, который приводится в движение кривошипно-шатунным механизмом с приводом от большого мотора Lego EV3. В конструкции применяется повышающая зубчатая передача. Дополнительное ускорение мячику придает сила упругости деформированных пластиковых деталей – в первую очередь двух осей, на которые крепятся изогнутые балки.

Ниже приведены задачи, которые должен выполнить робот, инструкции по сборке и пример решения первой задачи.

Содержание

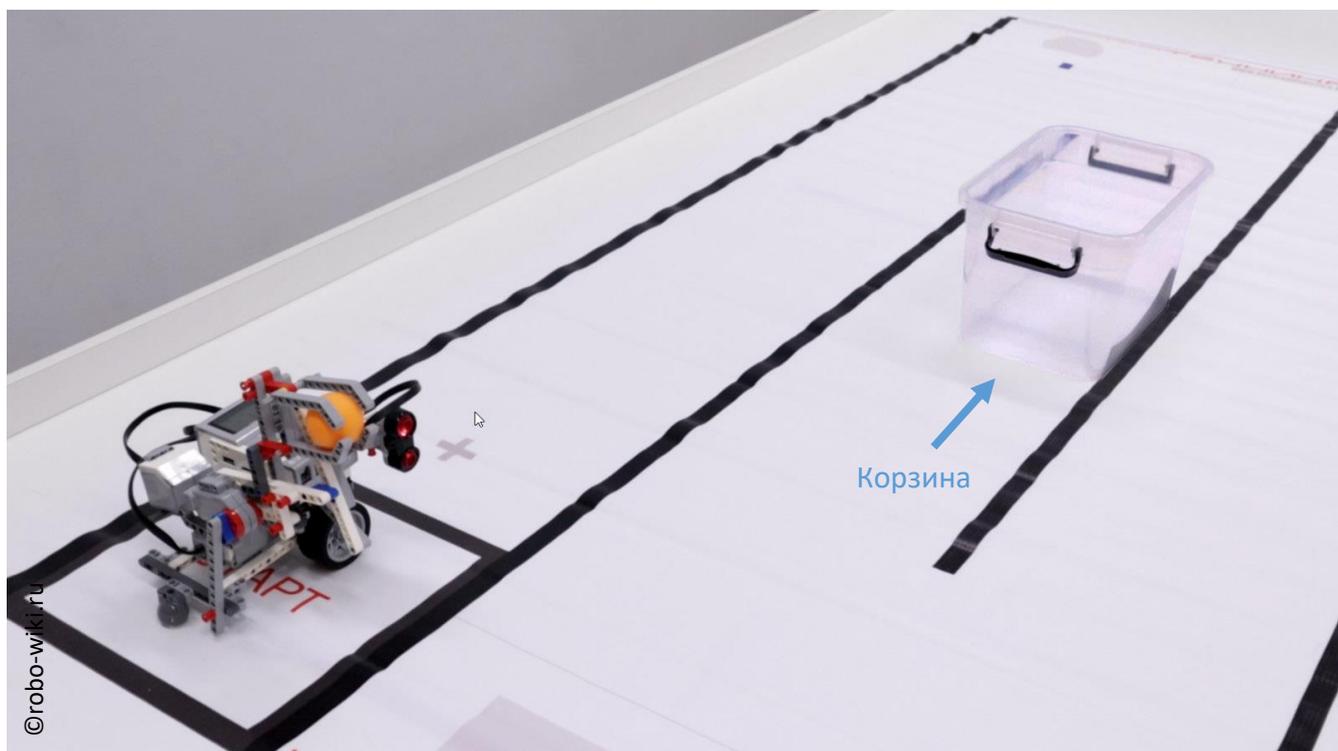
Часть 1. Соревновательные задачи	стр. 3
Часть 2. Одномоторная тележка	стр. 5
Часть 3. Метательное устройство	стр. 16
Часть 4. Программа к задаче №1	стр. 28
Часть 5. Подвижная мишень	стр. 32



Часть 1. Соревновательные задачи

Задача 1. Снайпер.

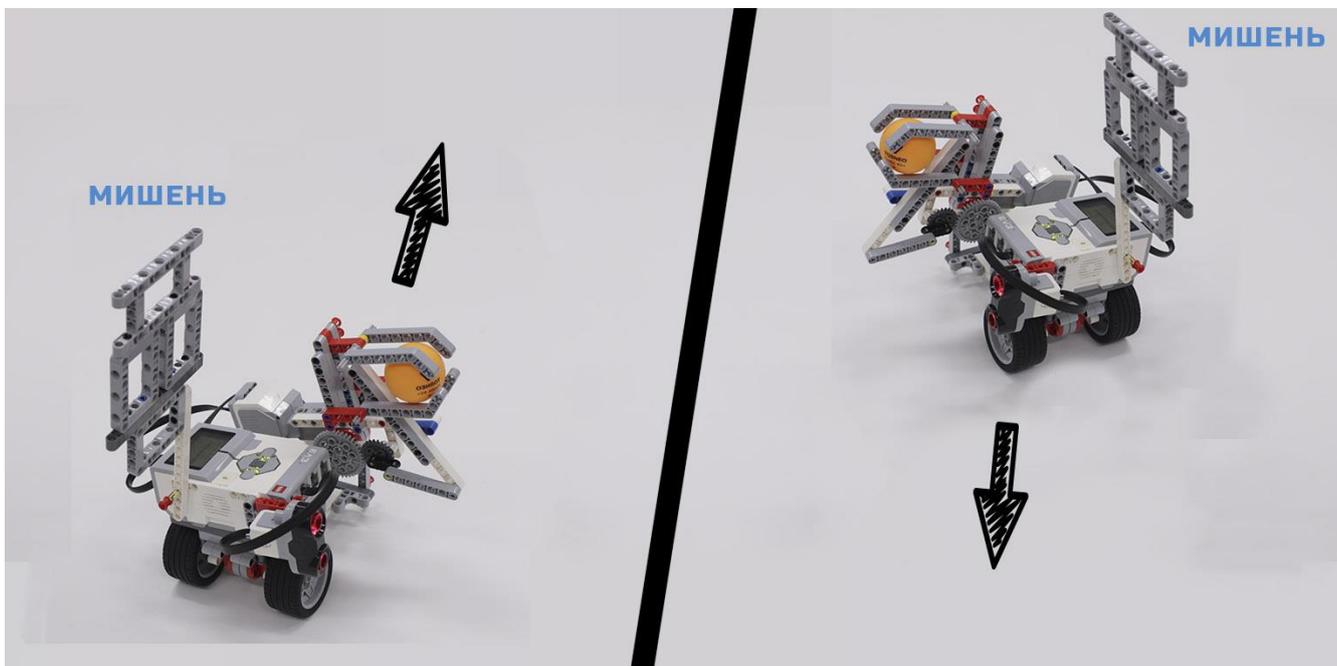
Робот выезжает из зоны «Старт» и после обнаружения ультразвуковым датчиком корзины останавливается в нужной для броска позиции. Робот должен забить мяч и после звукового сигнала вернуться в зону «Старт». Расстояние от «Старта» до корзины произвольное и неизвестно на момент программирования.





Задача 2. Биатлон.

Два робота с установленными на них подвижными мишенями одновременно стартуют навстречу друг-другу. Обнаружение противника происходит за счет ультразвукового датчика. Робот должен поразить мишень противника первым.

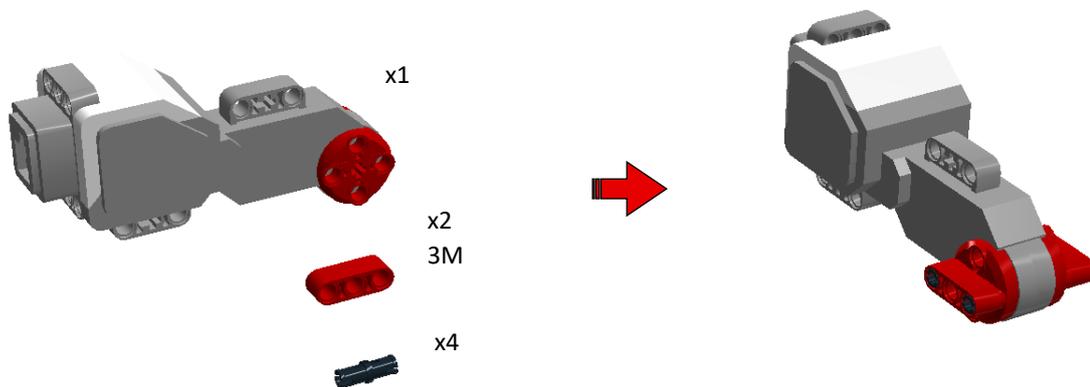




Часть 2. Одномоторная тележка

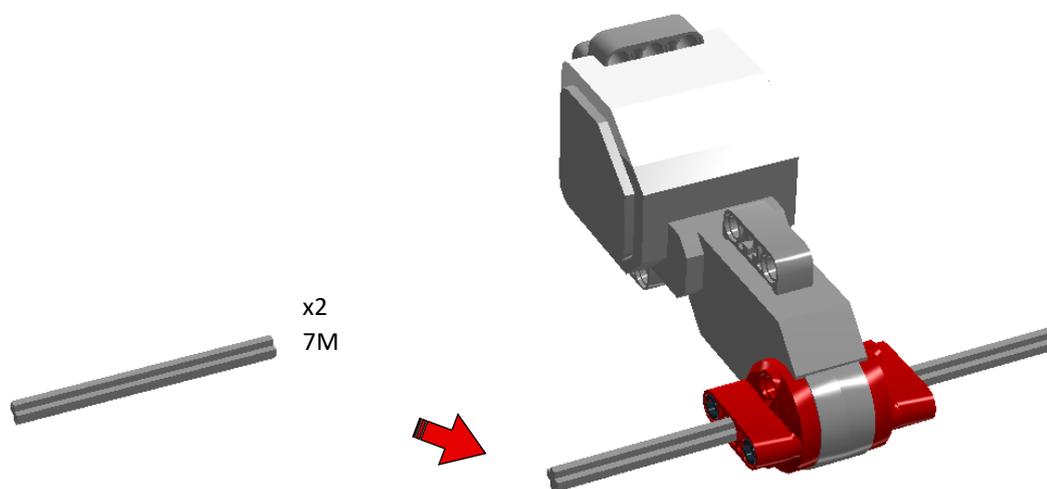
Начнем сборку тележки с установки первых деталей на большой мотор

1



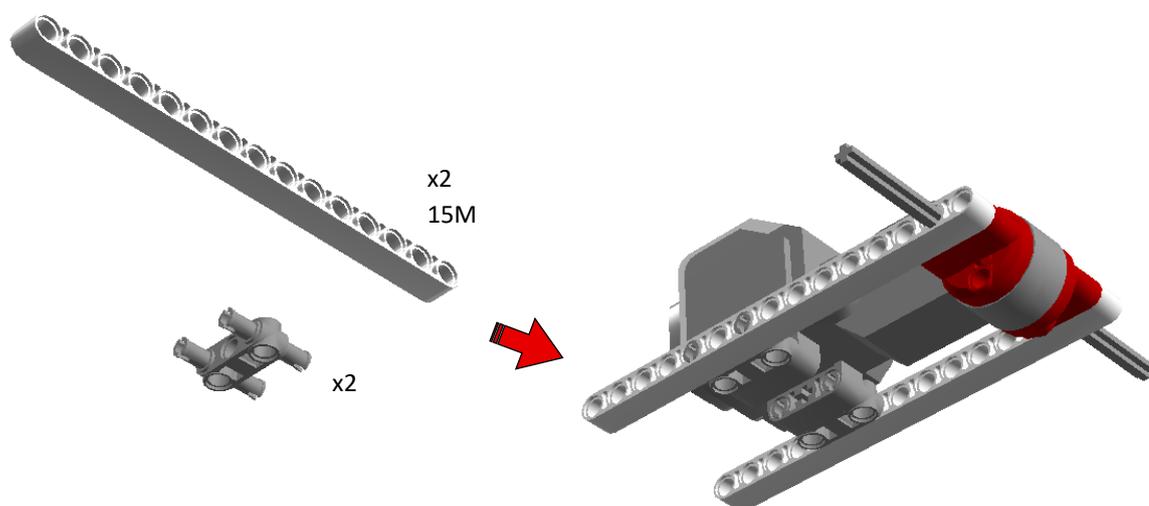
Установи две оси для ведущих колес

2



Закрепи балки на 15 модулей с левой и правой стороны мотора

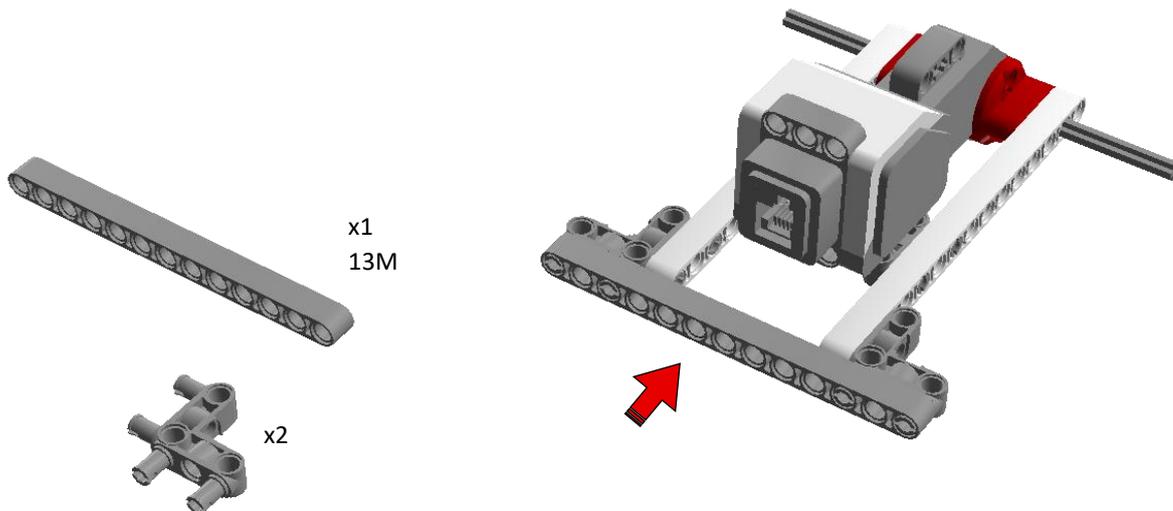
3





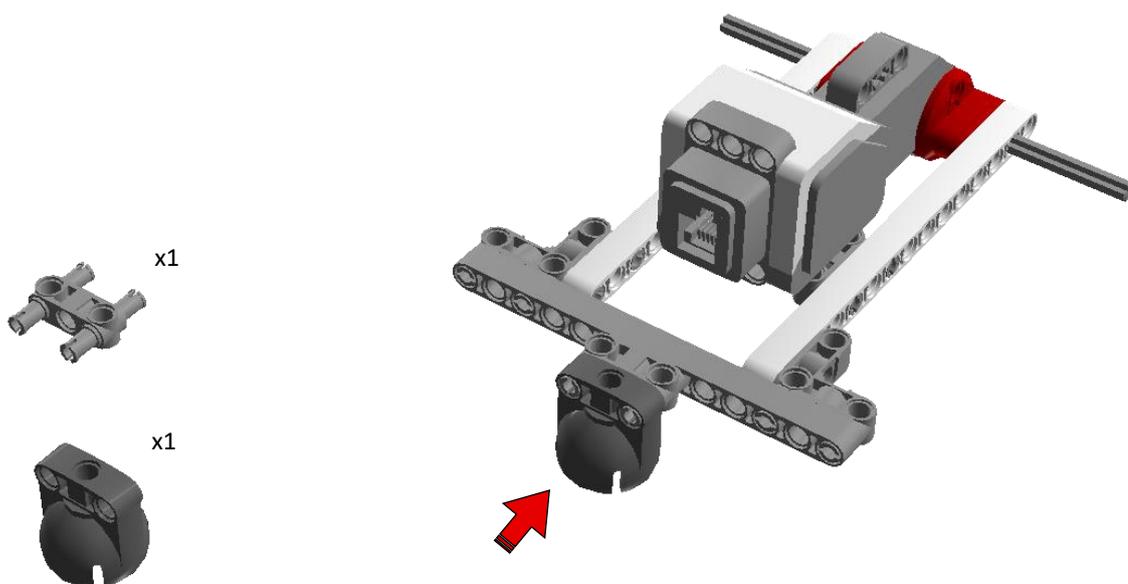
Установи балку на 13 в задней части тележки для крепления опорного колеса

4



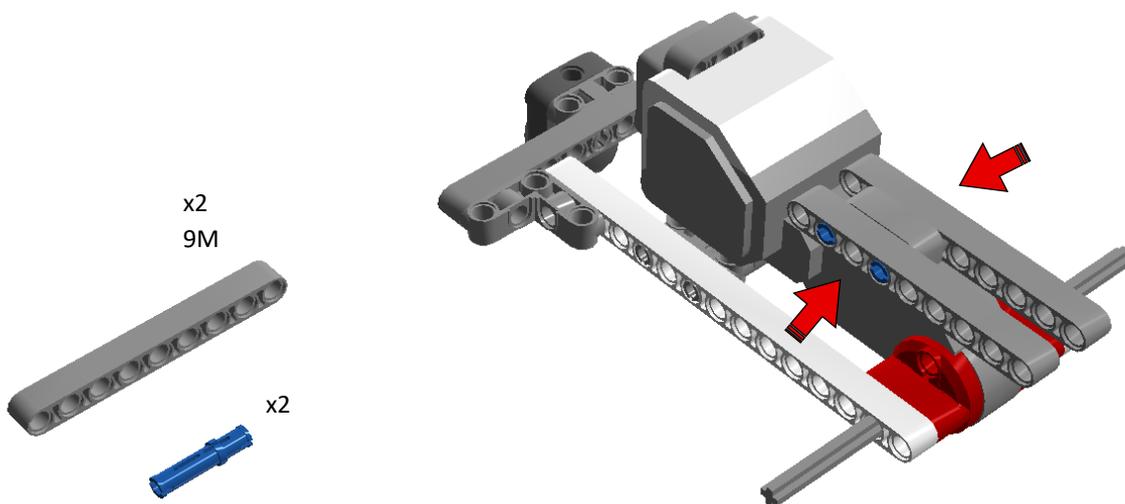
Установи опорное колесо с металлическим шариком в задней части тележки

5



Начнем сборку крепления блока EV3 к большому мотору

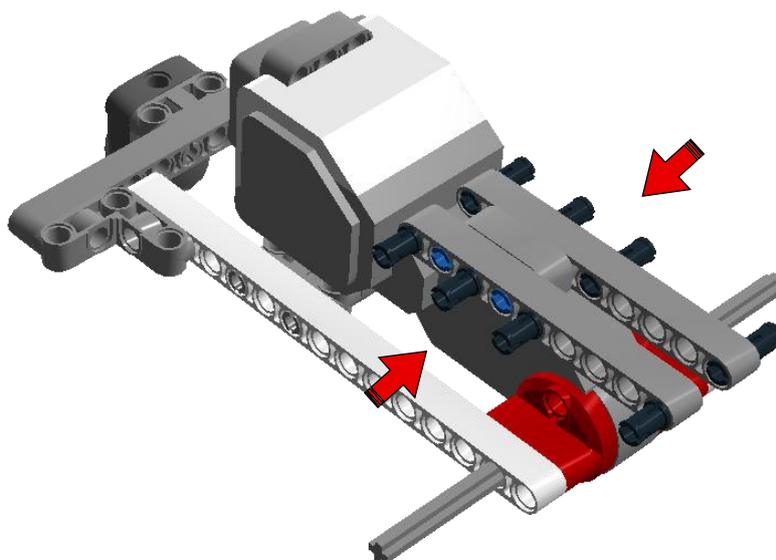
6



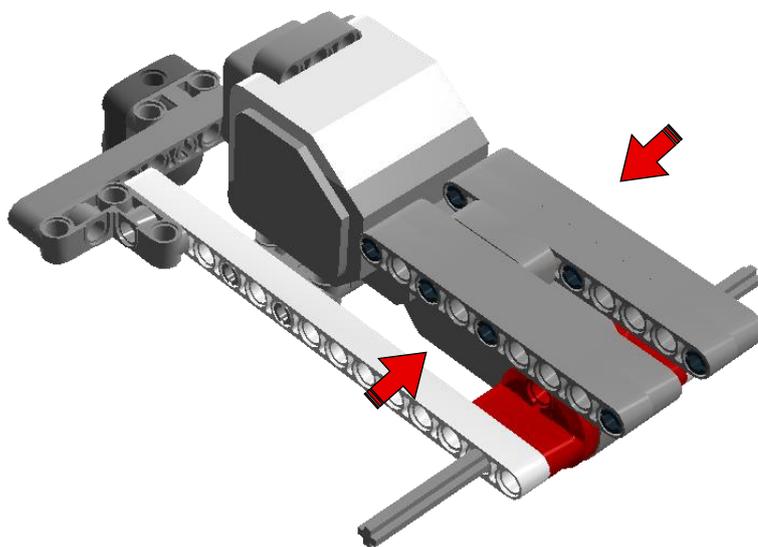
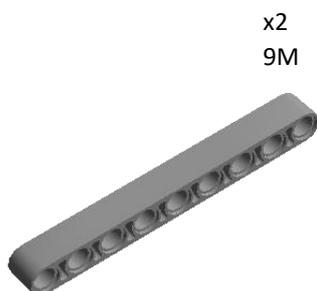


Установи 8 черных штифтов

7



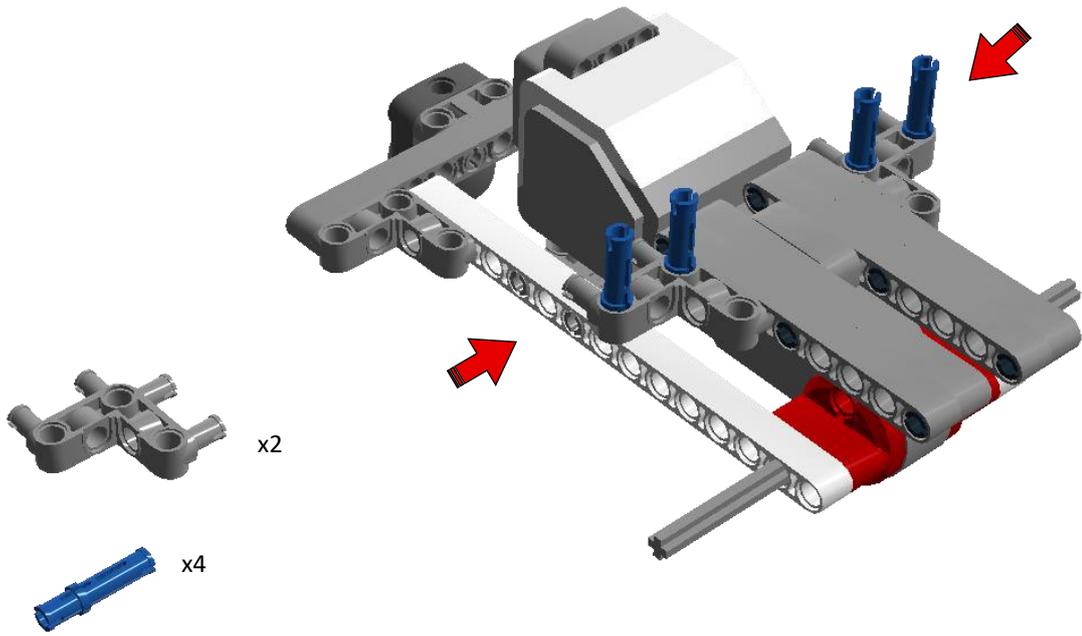
8





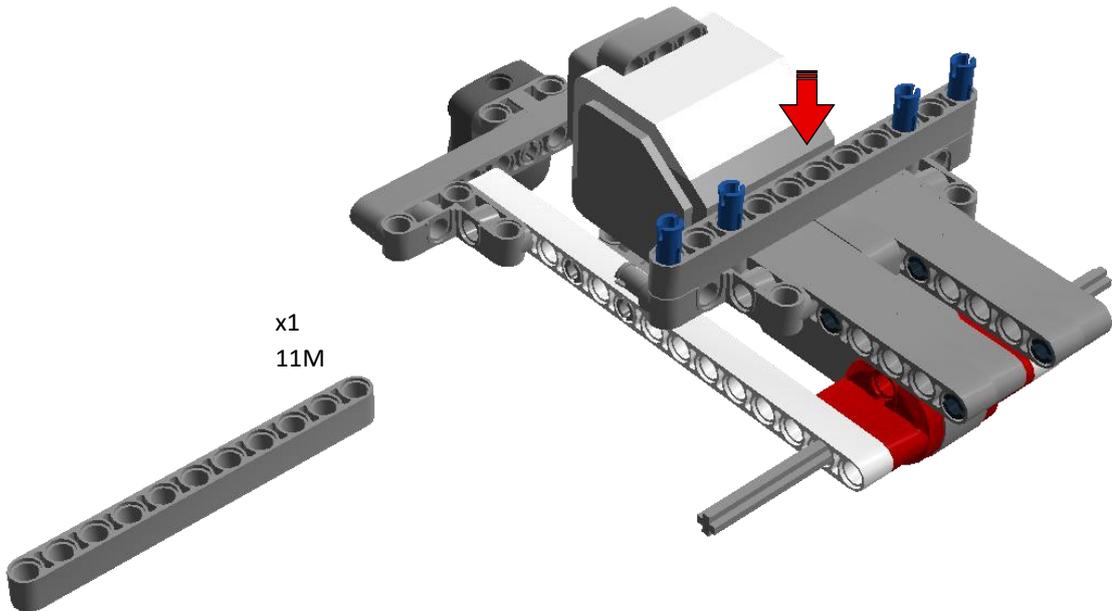
9

Установи 4 синих штифта по данной схеме



10

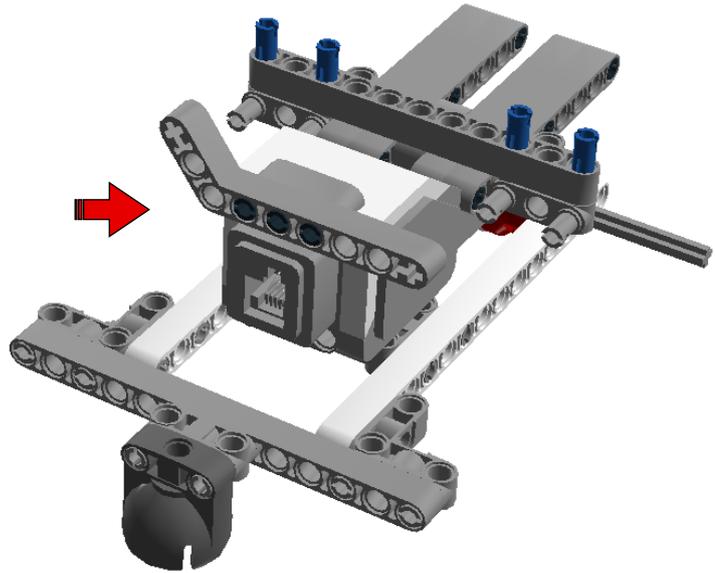
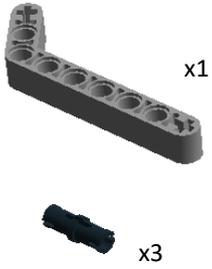
Поставь балку на 11 модулей



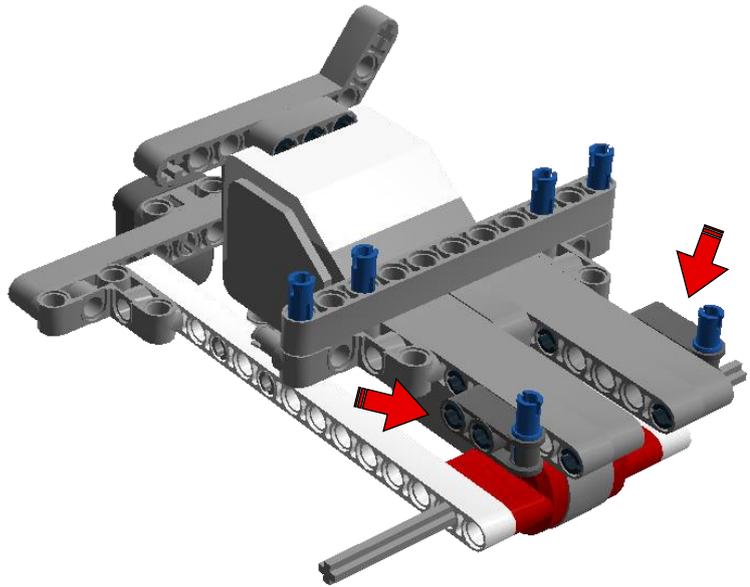


Для крепления метательного устройства понадобится вот такая изогнутая балка

11

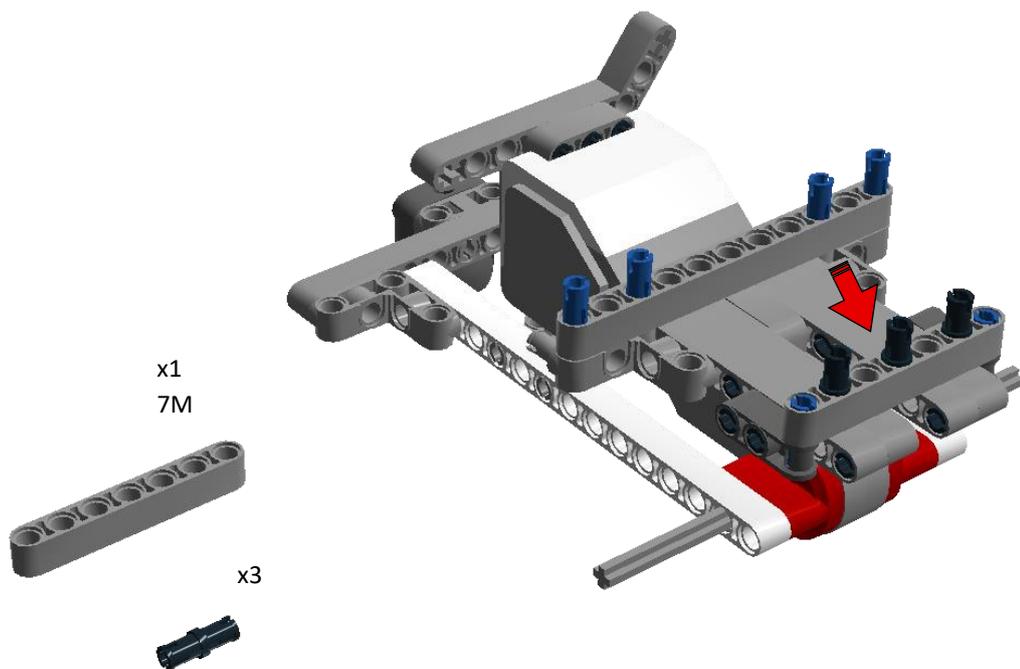


12



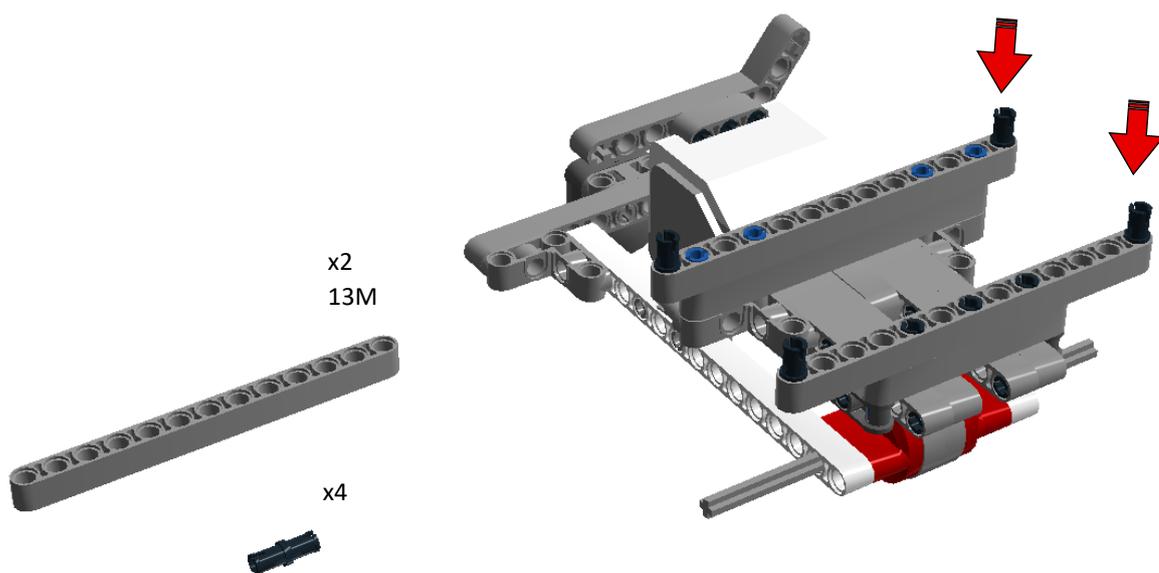


13



Крепление для блока EV3 готово

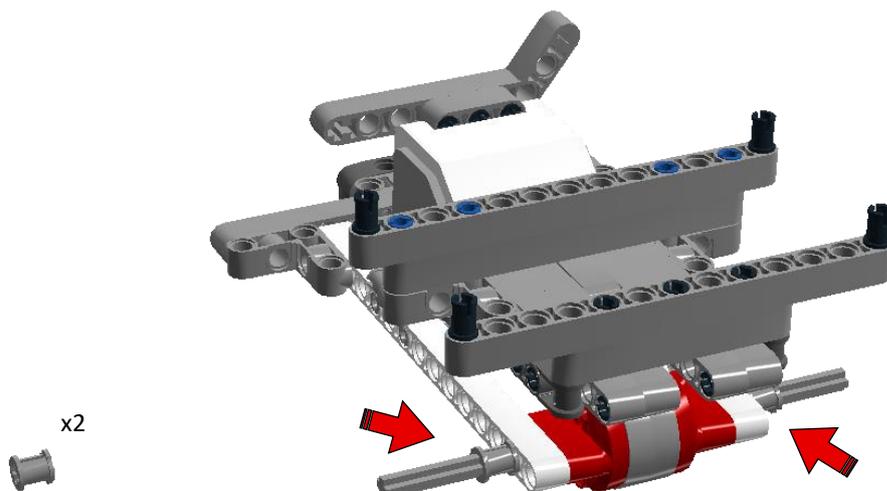
14





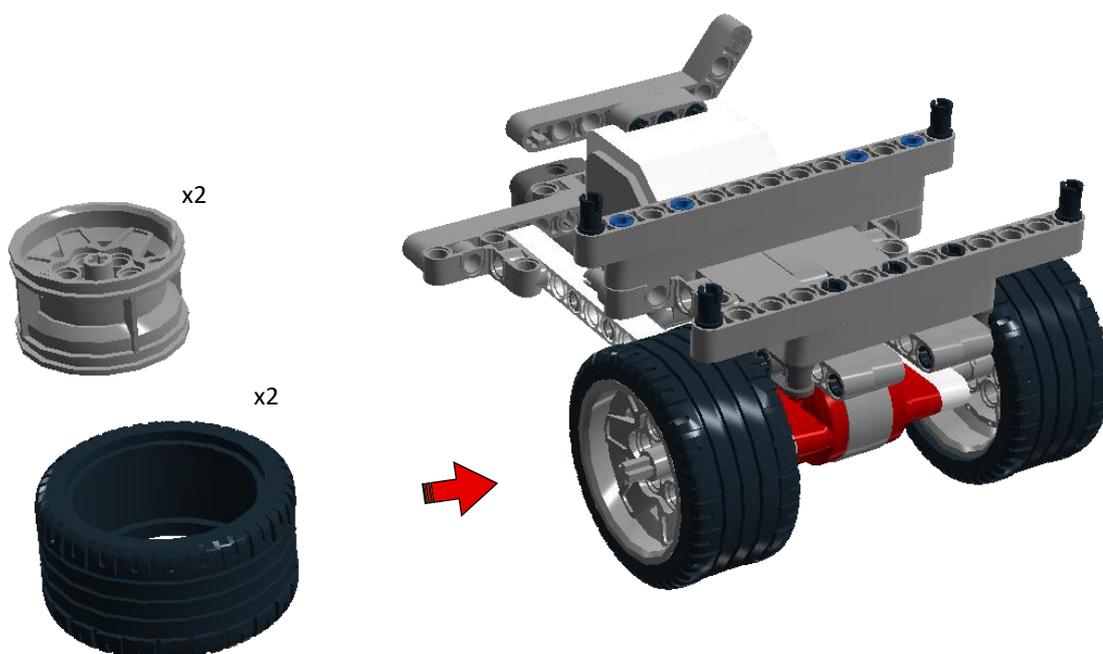
Закрепи на каждой оси по втулке – они необходимы для выдерживания нужного расстояния между колесом и корпусом тележки

15



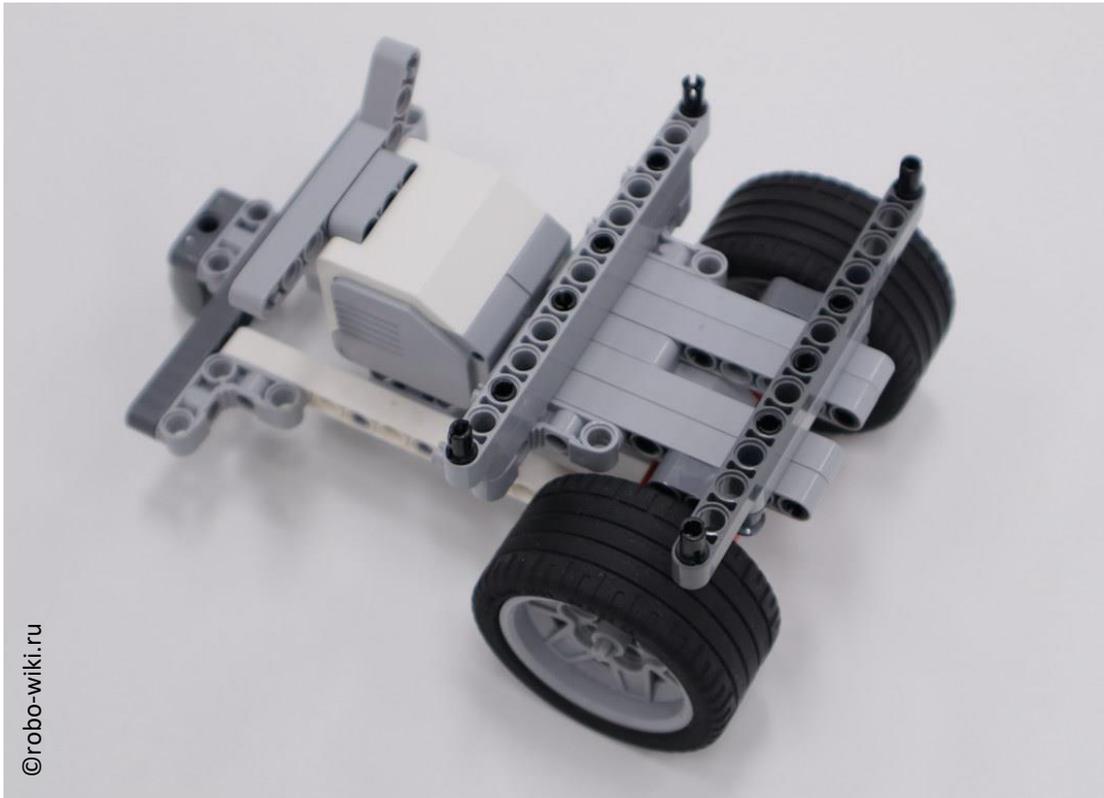
Установи колеса. Каждое колесо состоит из пластикового диска и резиновой ШИНЫ

16



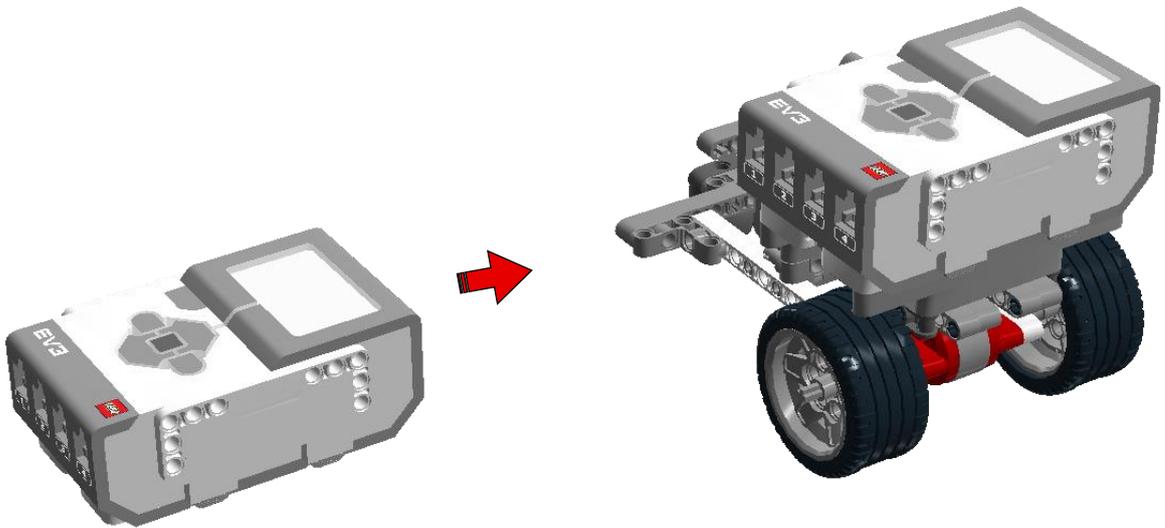


Конструкция должна выглядеть вот так:



Установи блок EV3 (микрокомпьютер)

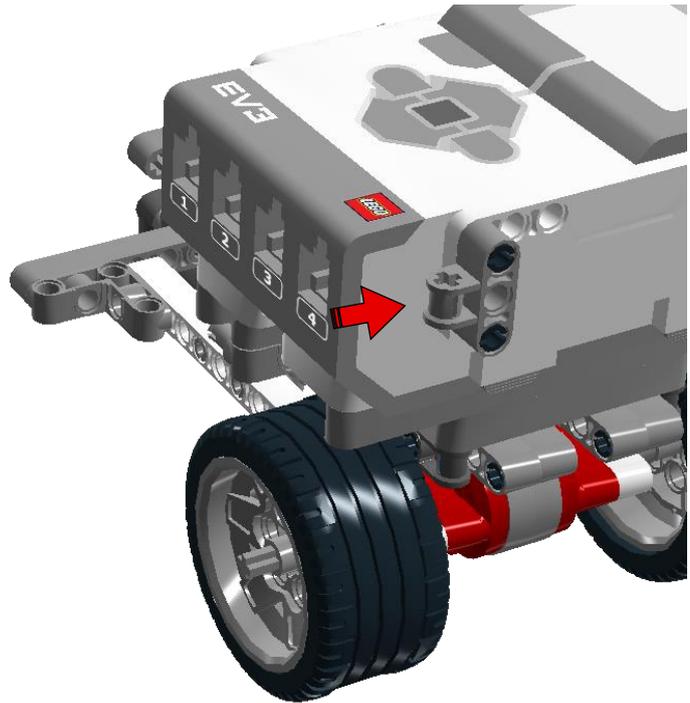
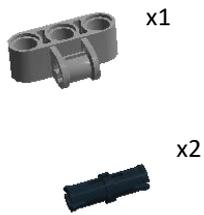
17





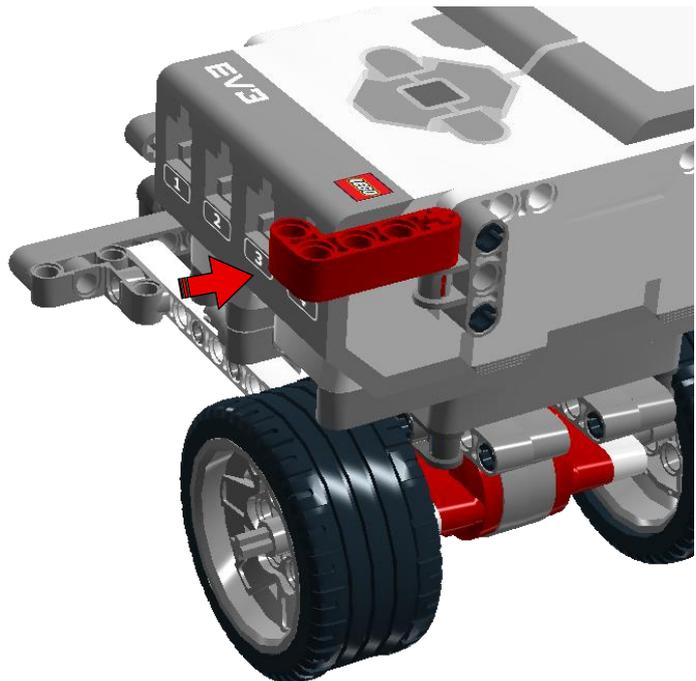
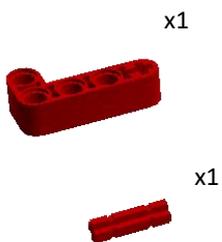
Для крепления ультразвукового датчика понадобится вот такая деталь

18

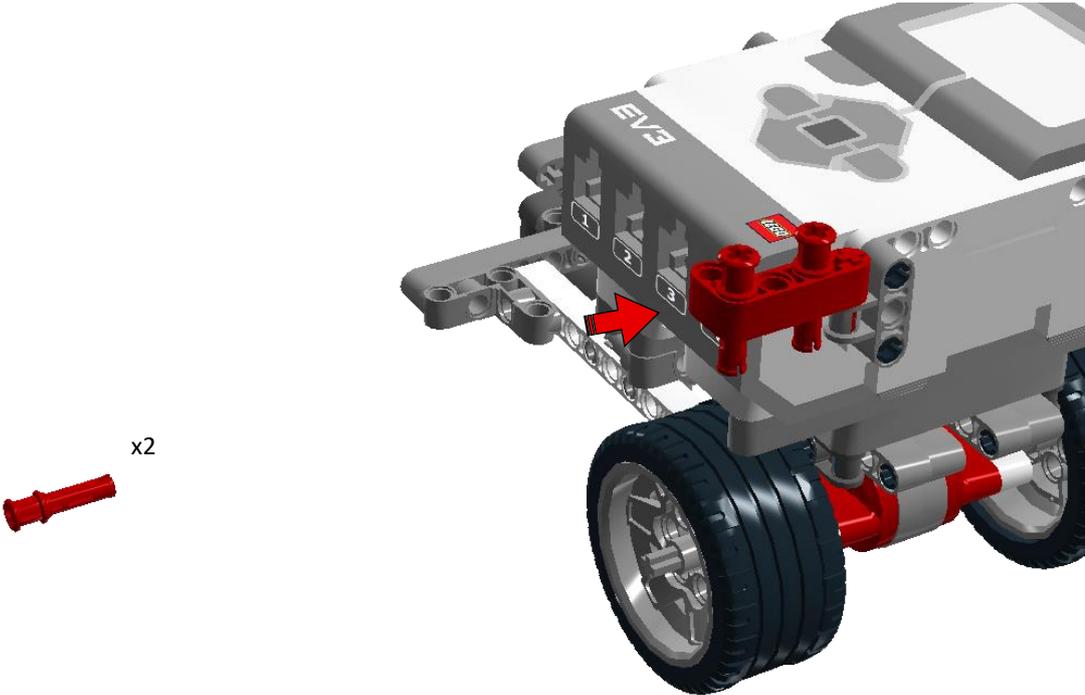
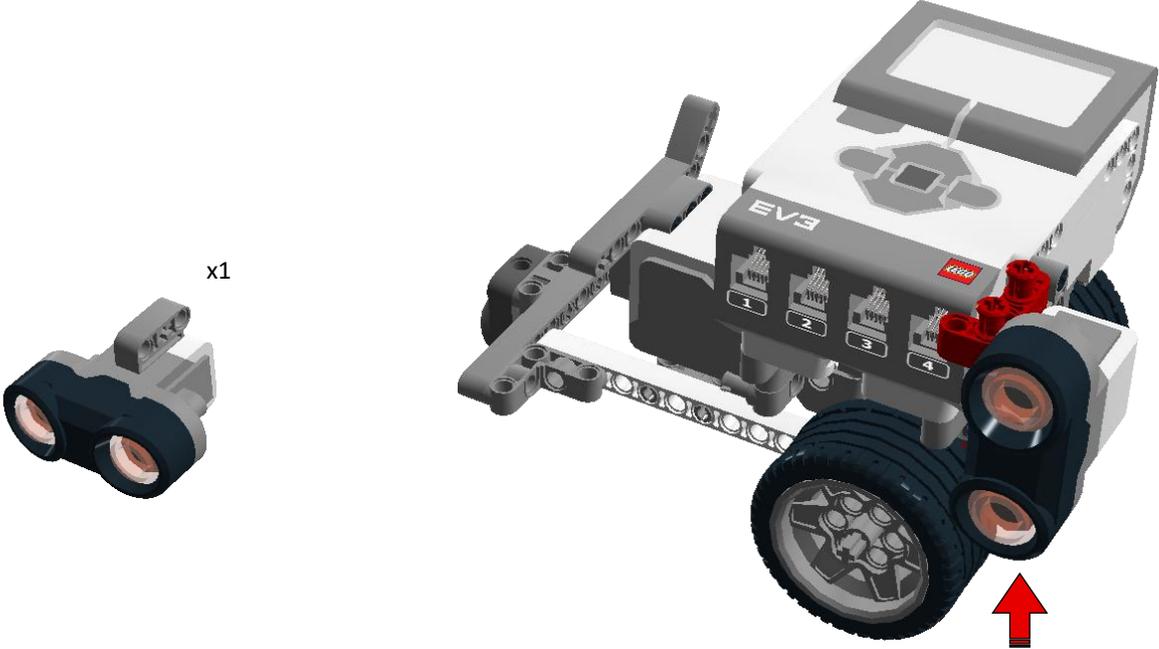


Установи красную L-балку

19





20	<p>Эти штифты подойдут для крепления УЗ-датчика</p> 
21	<p>Закрепи ультразвуковой датчик</p> 
22	<p>Порты для подключения мотора и УЗ-датчика к блоку EV3:</p> <ul style="list-style-type: none"> «С» - большой мотор (тележка) «4» - ультразвуковой датчик



Вид на собранную модель:

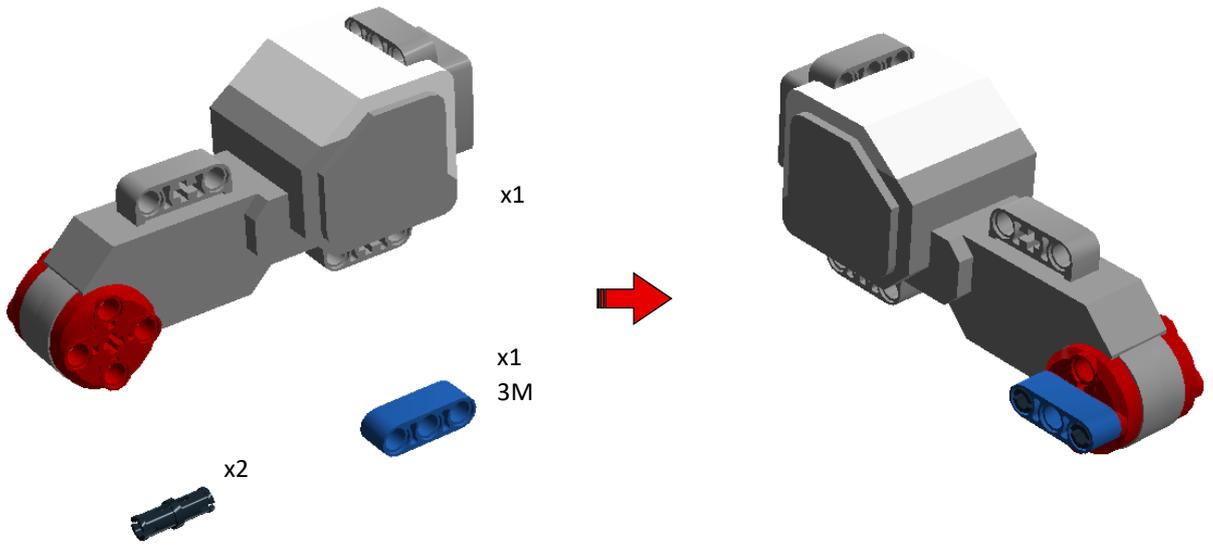




Часть 3. Метательное устройство

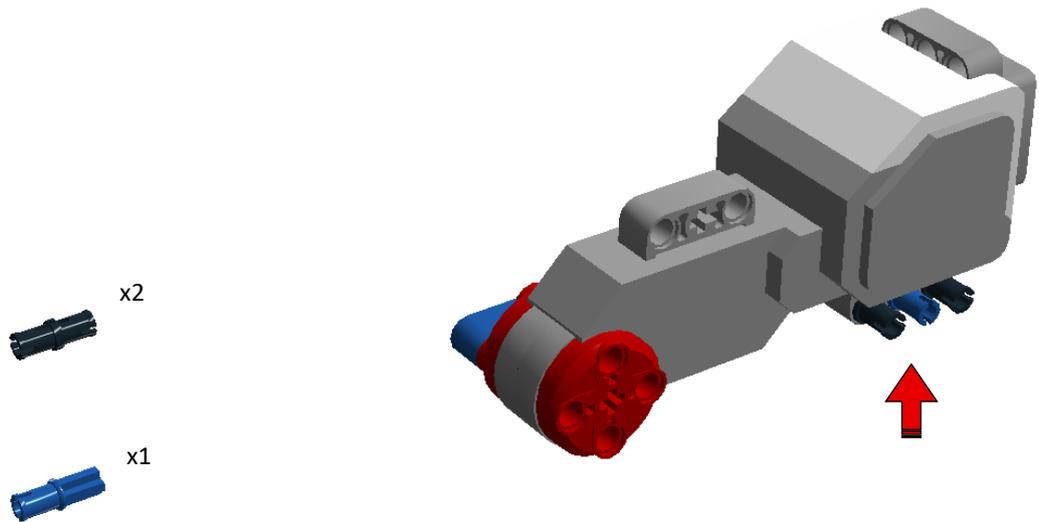
В качестве привода метательное устройство будет использовать большой мотор

1



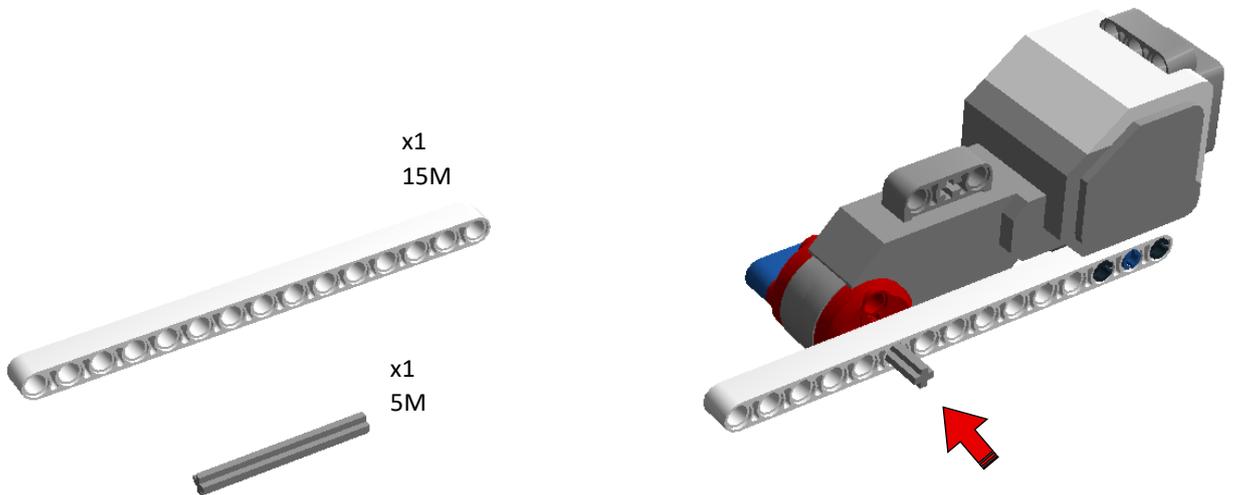
Установи штифты для крепления балки

2



Закрепи балку на 15 модулей и ось длиной 5 модулей

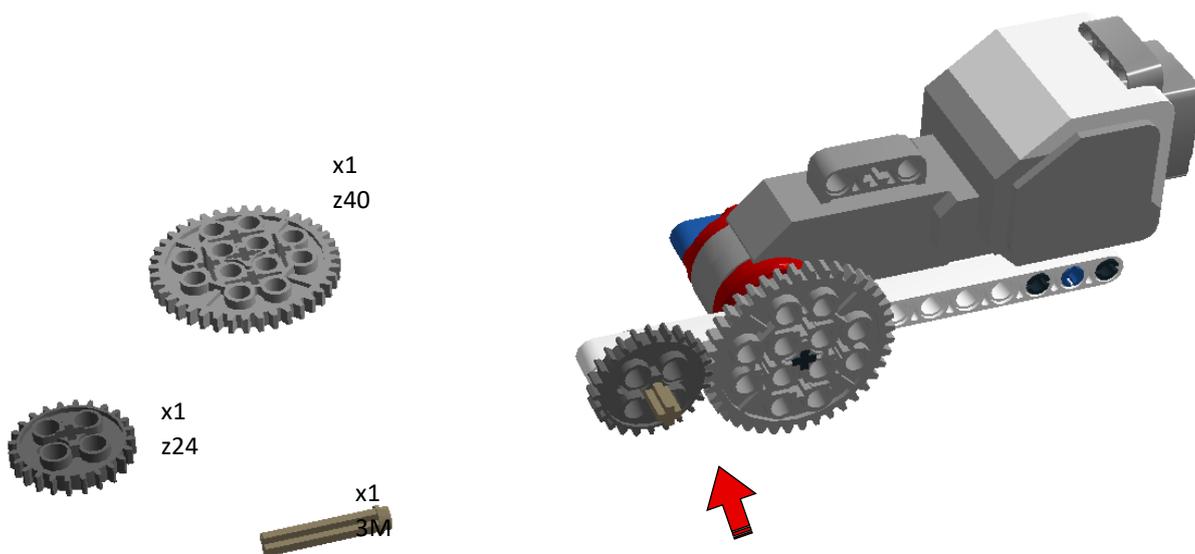
3





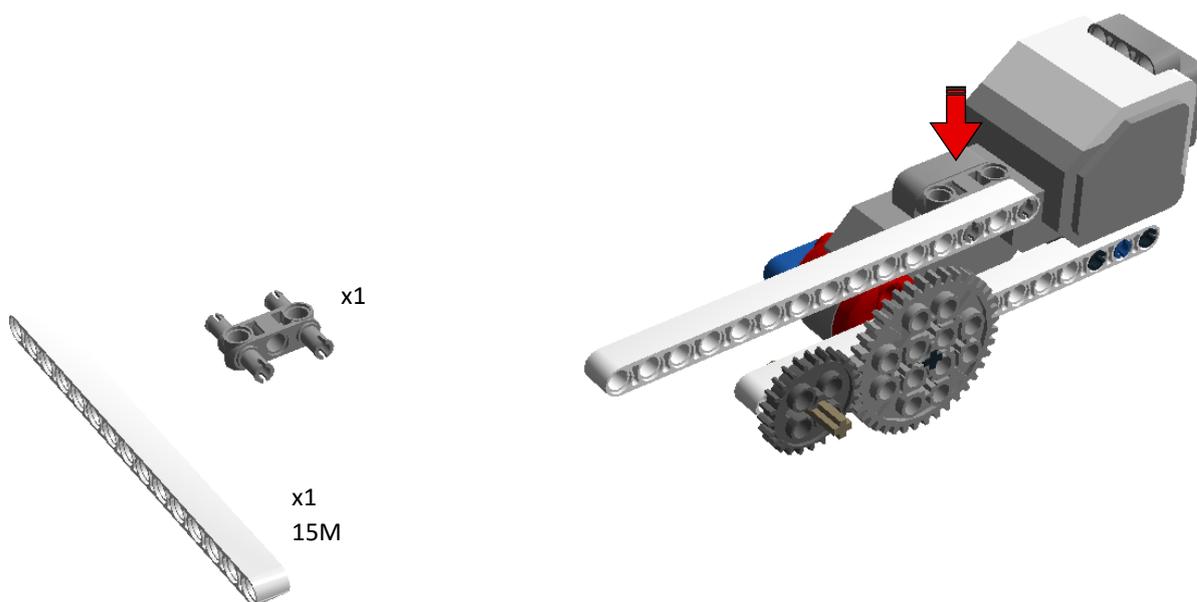
Собери повышающую зубчатую передачу

4



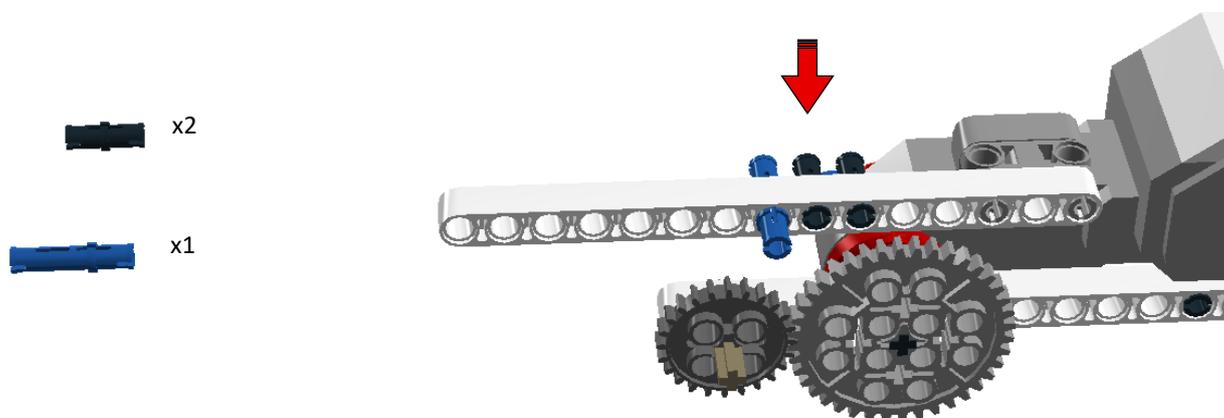
Закрепи еще одну балку на 15 модулей

5



Установи штифты

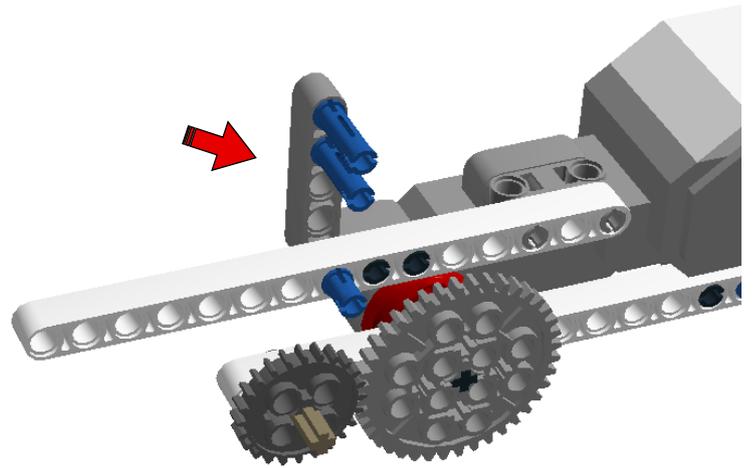
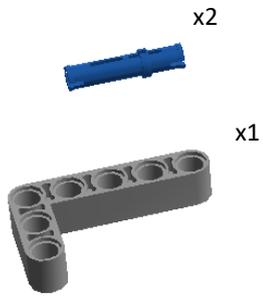
6





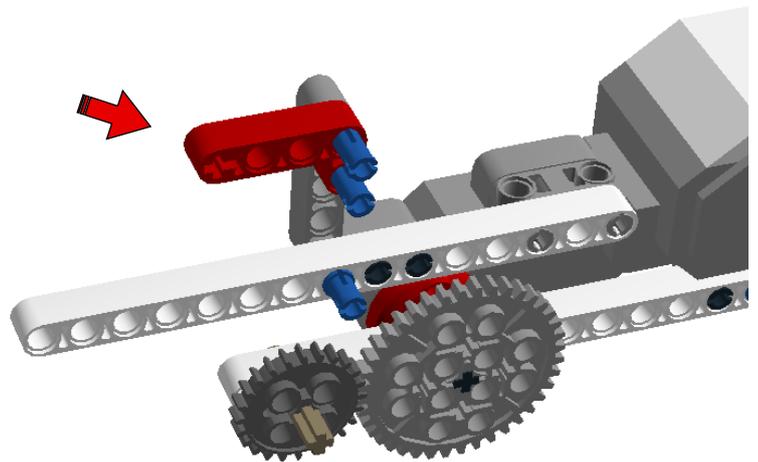
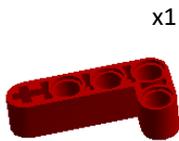
Закрепи L-балку и поставь два синих штифта

7

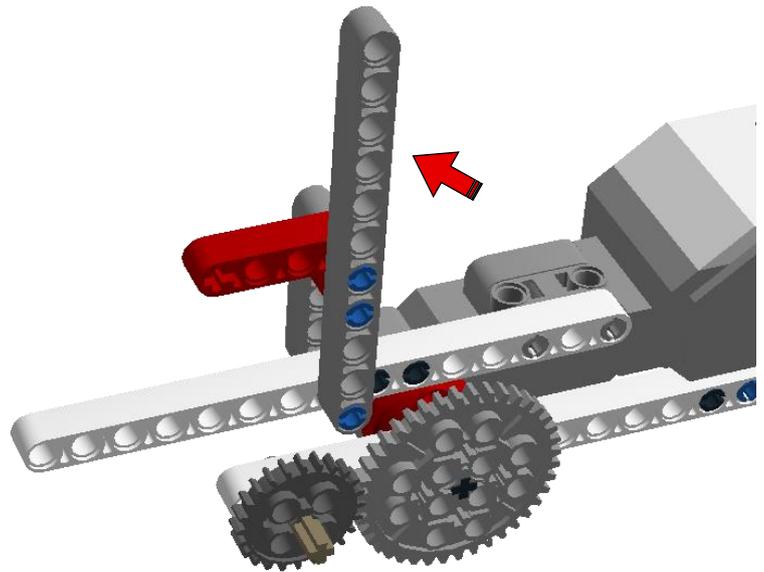
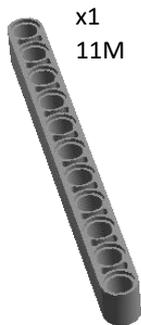


Установи первую красную L-балку

8



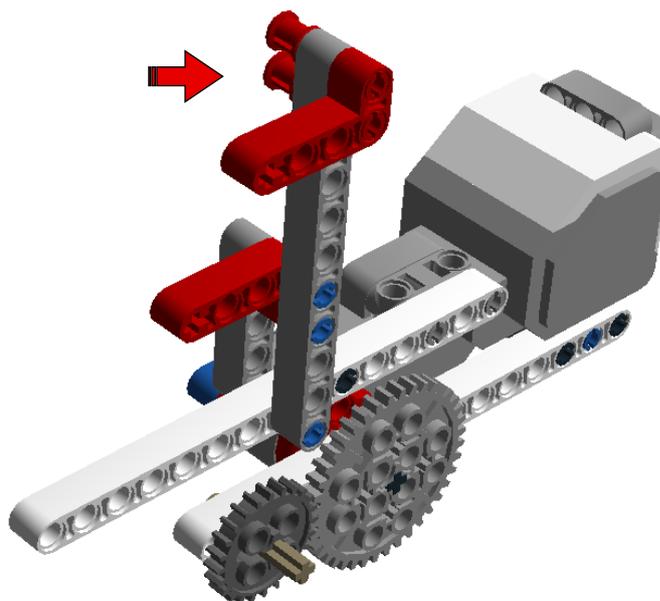
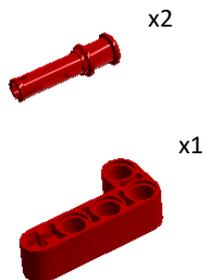
9



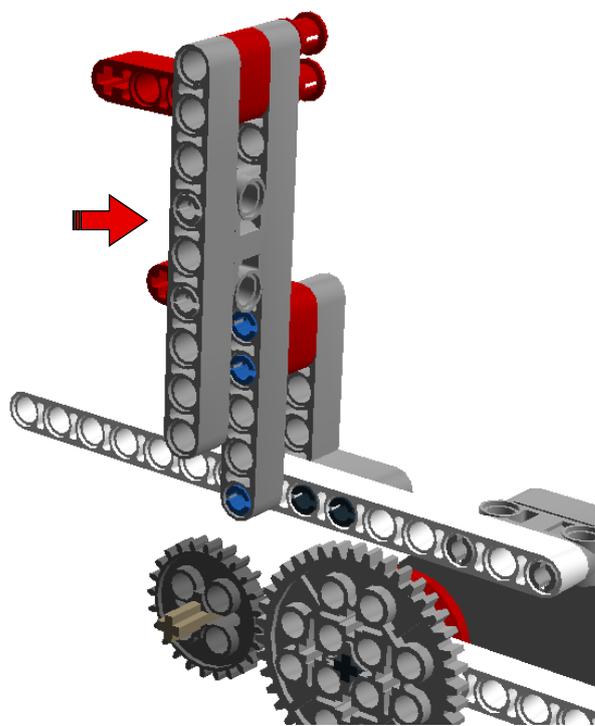
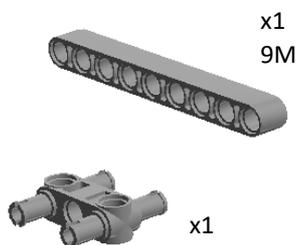


Установи вторую красную L-балку

10

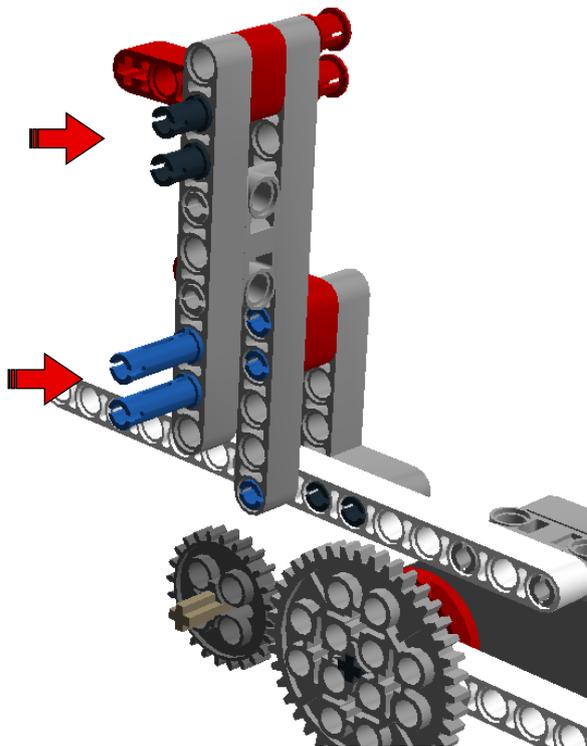
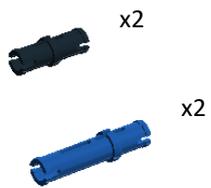


11

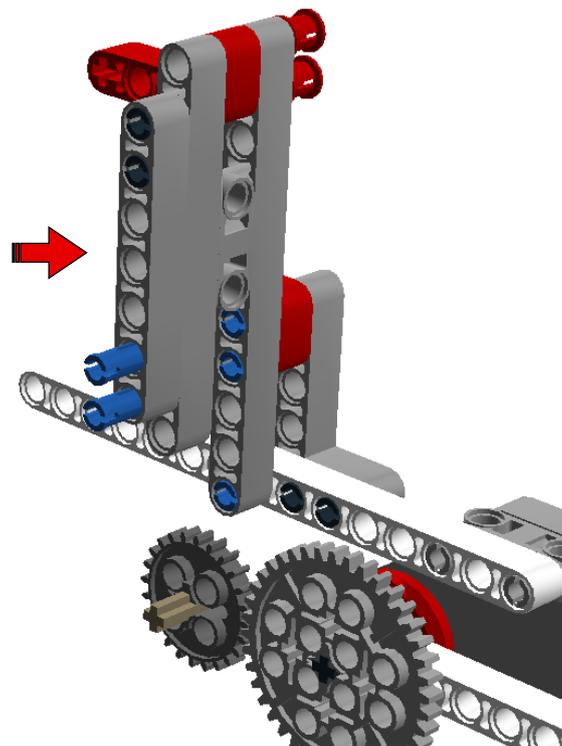




12



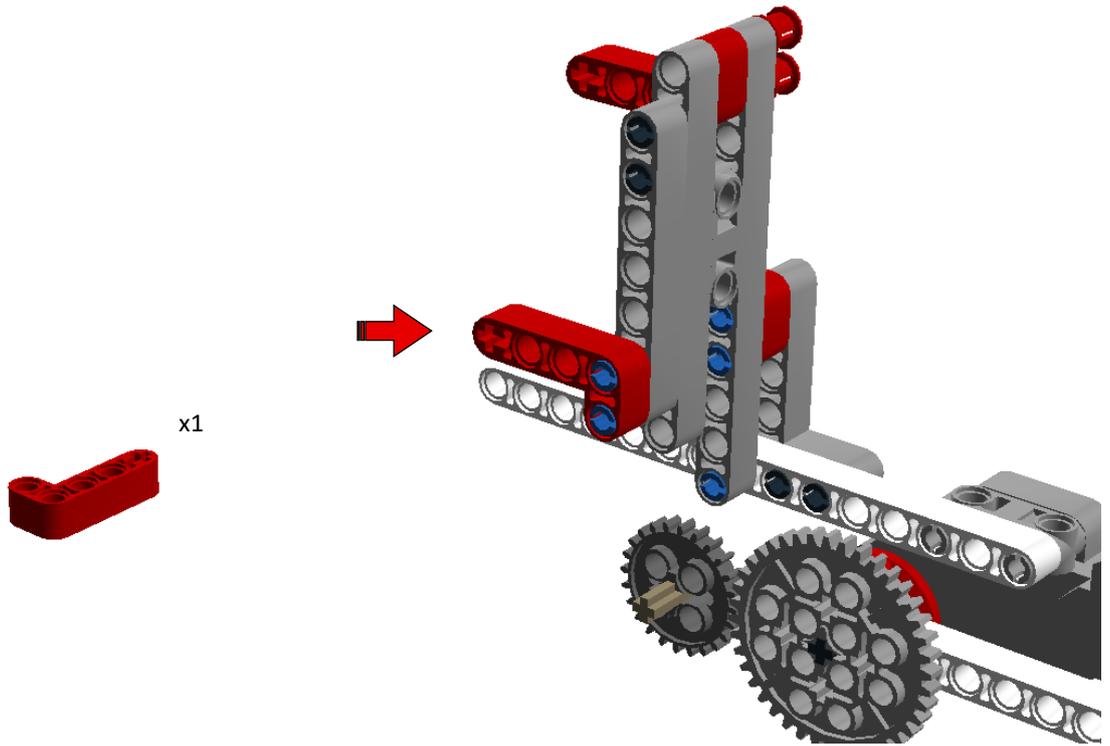
13





Красные L-балки нужны для фиксации двух осей

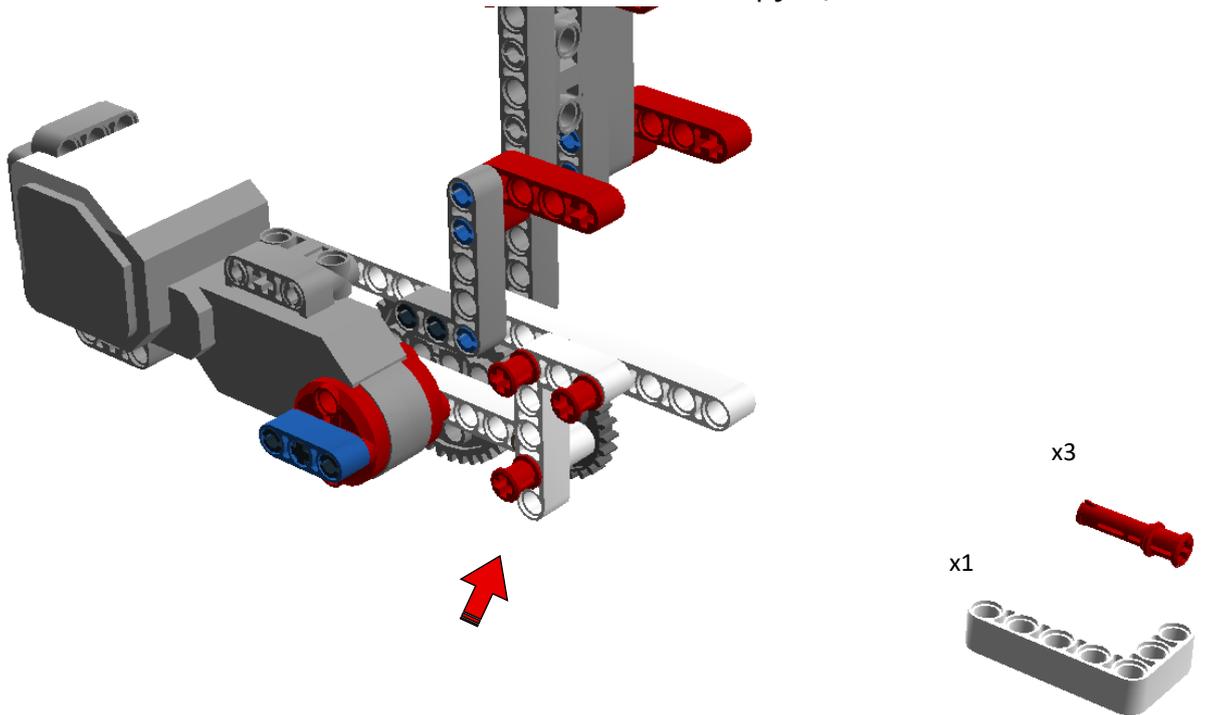
14



x1

Увеличим жесткость конструкции

15



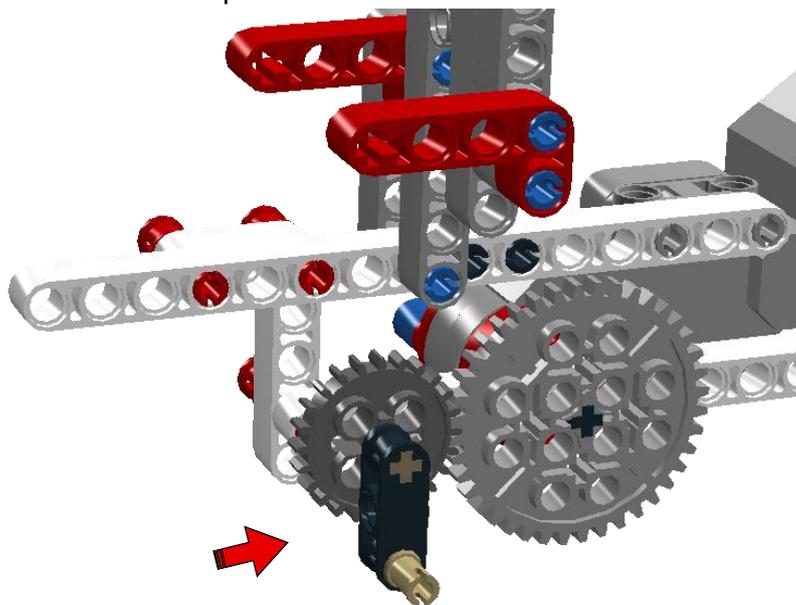
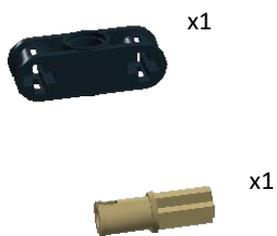
x3

x1



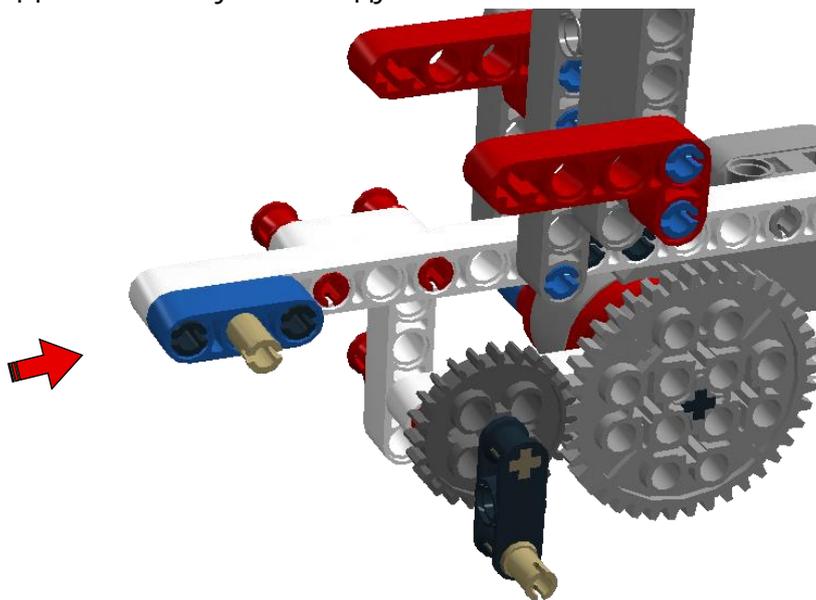
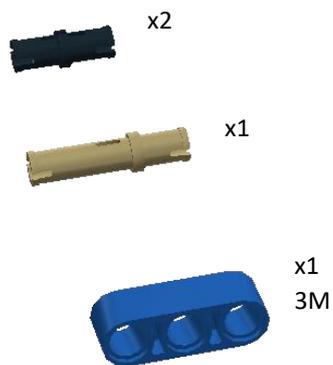
16

Установи кривошип



17

Добавь балку на 3 модуля

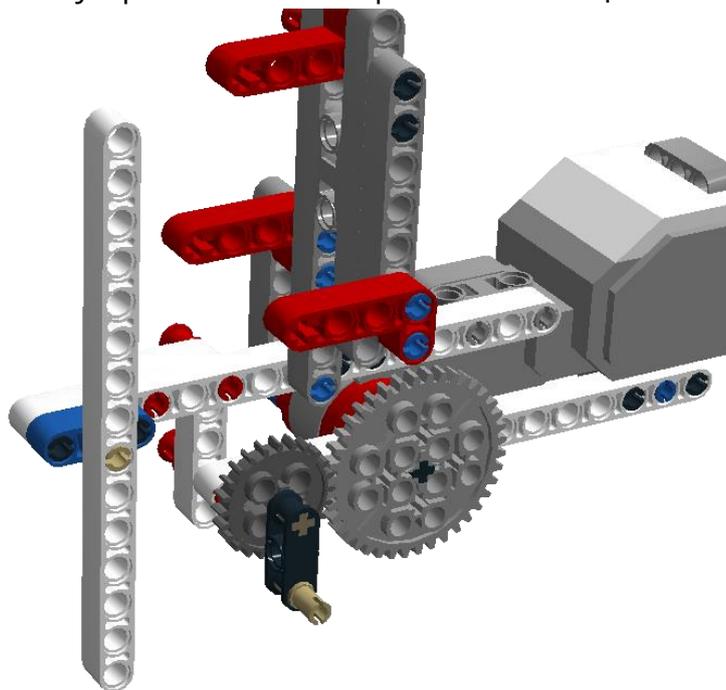




Закрепи рычаг метательного устройства на штифте бежевого цвета

18

x1
15M

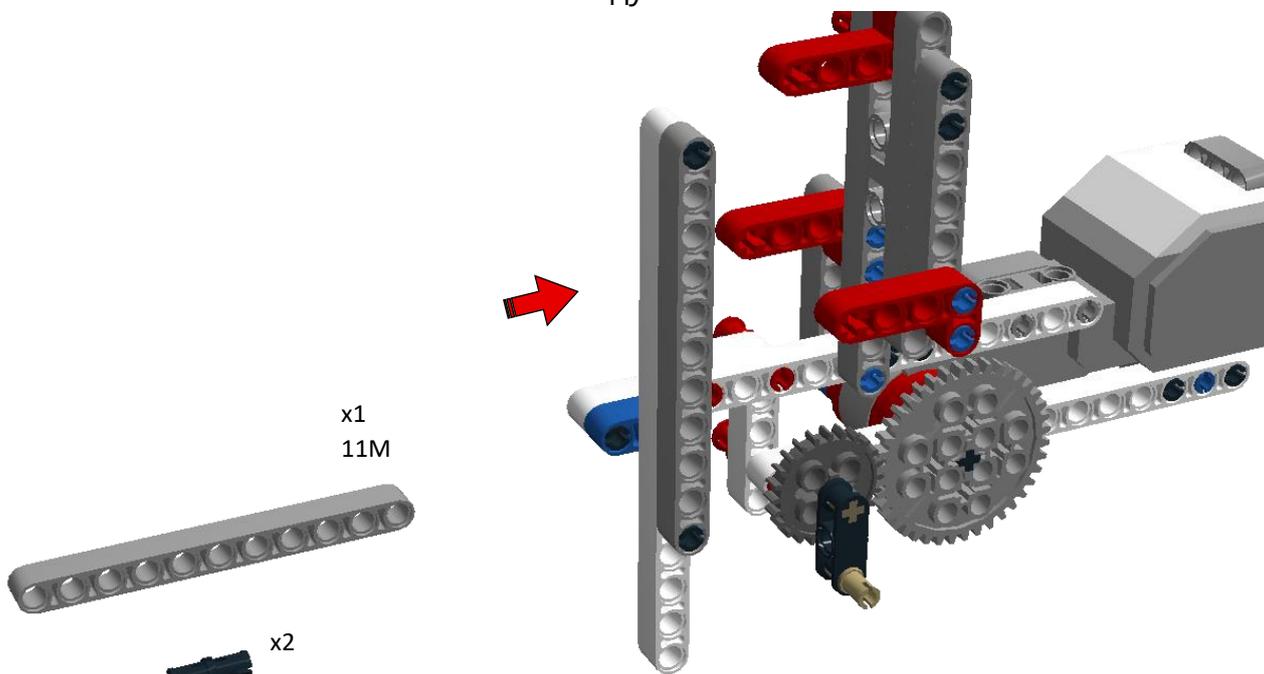


Рычаг нужно сделать более широким – установи дополнительную балку на 11 модулей

19

x1
11M

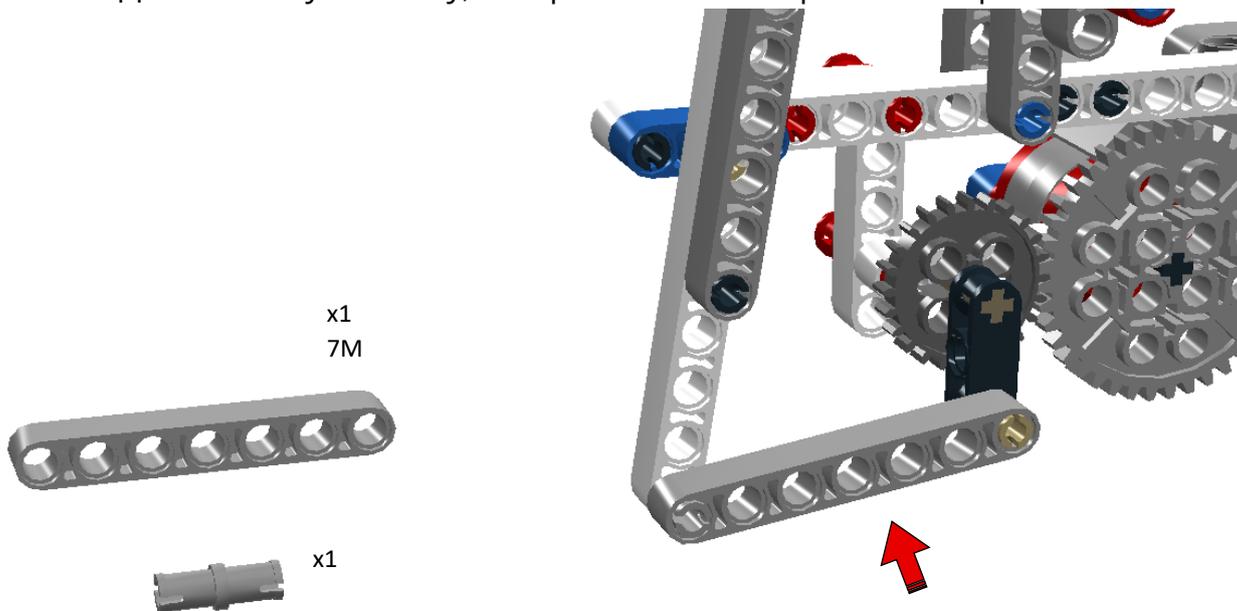
x2





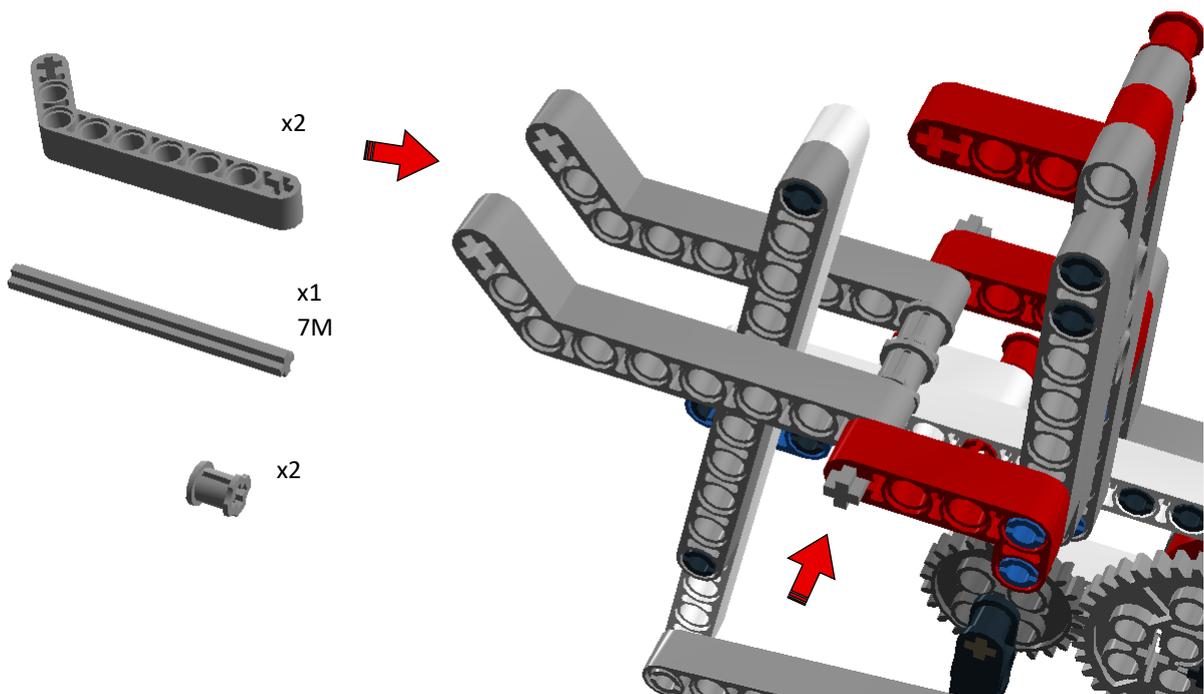
20

Добавь шатун – балку, которая связывает кривошип с рычагом



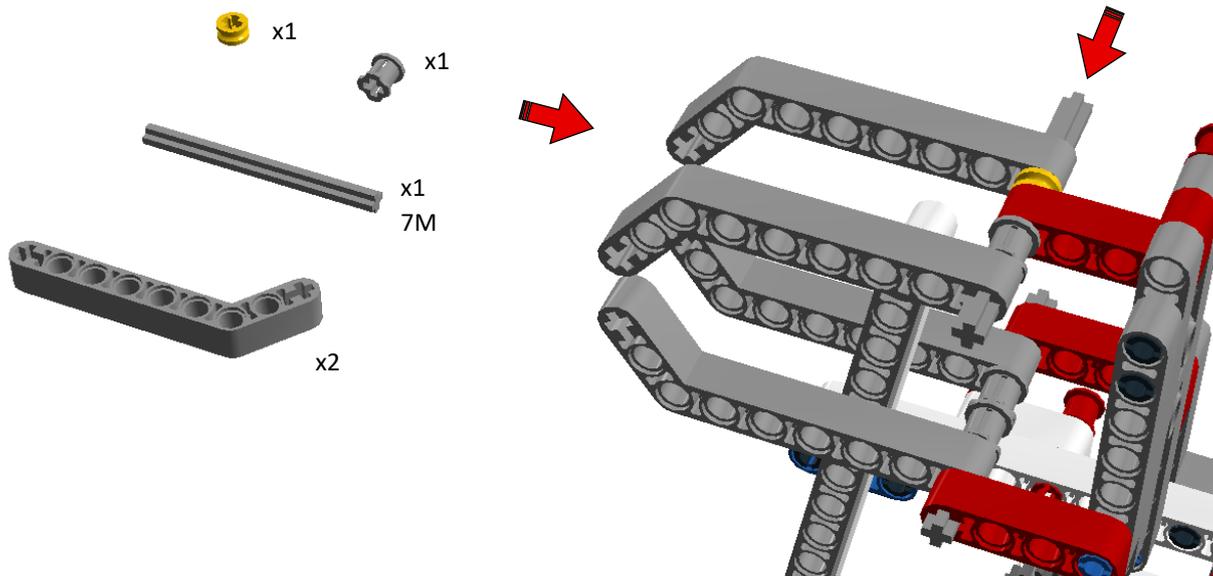
21

Начнем сборку посадочной конструкции для мячика. Для этого закрепим две изогнутые балки на оси, закрепленной двумя красными L-балками



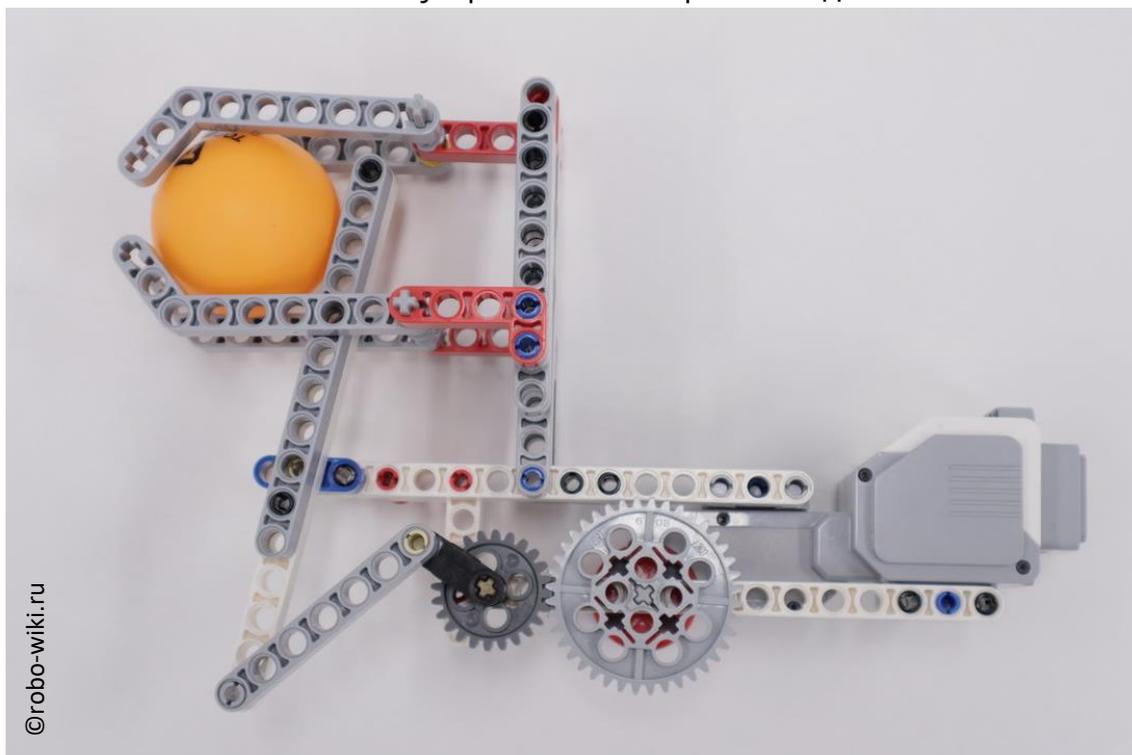


Закрепи две изогнутые балки с помощью оси в верхней части посадочной конструкции



22

Метательное устройство в сборе выглядит так:

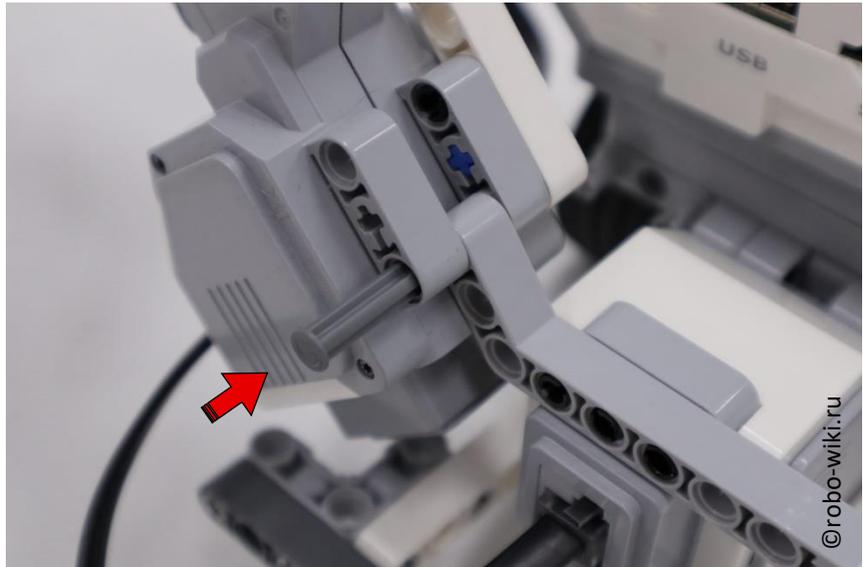




Закрепи метательное устройство на тележке с помощью оси со шляпкой

23

x1
4M

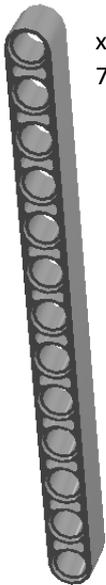


©robo-wiki.ru

Отрегулируй угол наклона метательного устройства так, чтобы мяч смог попасть в корзину. Угол регулируется с помощью двух штифтов и балки

24

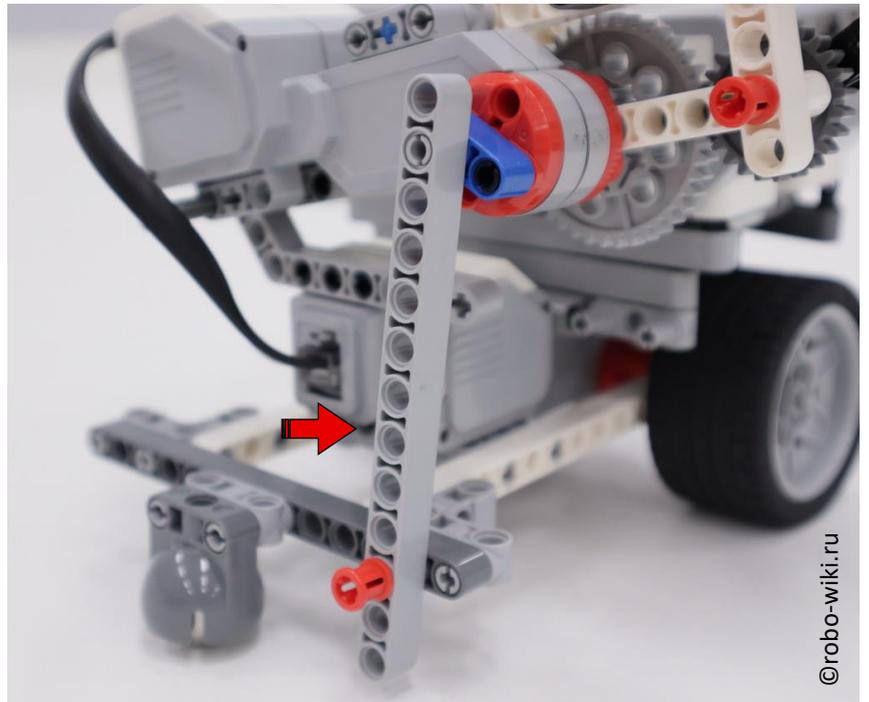
x1
7M



x1



x1



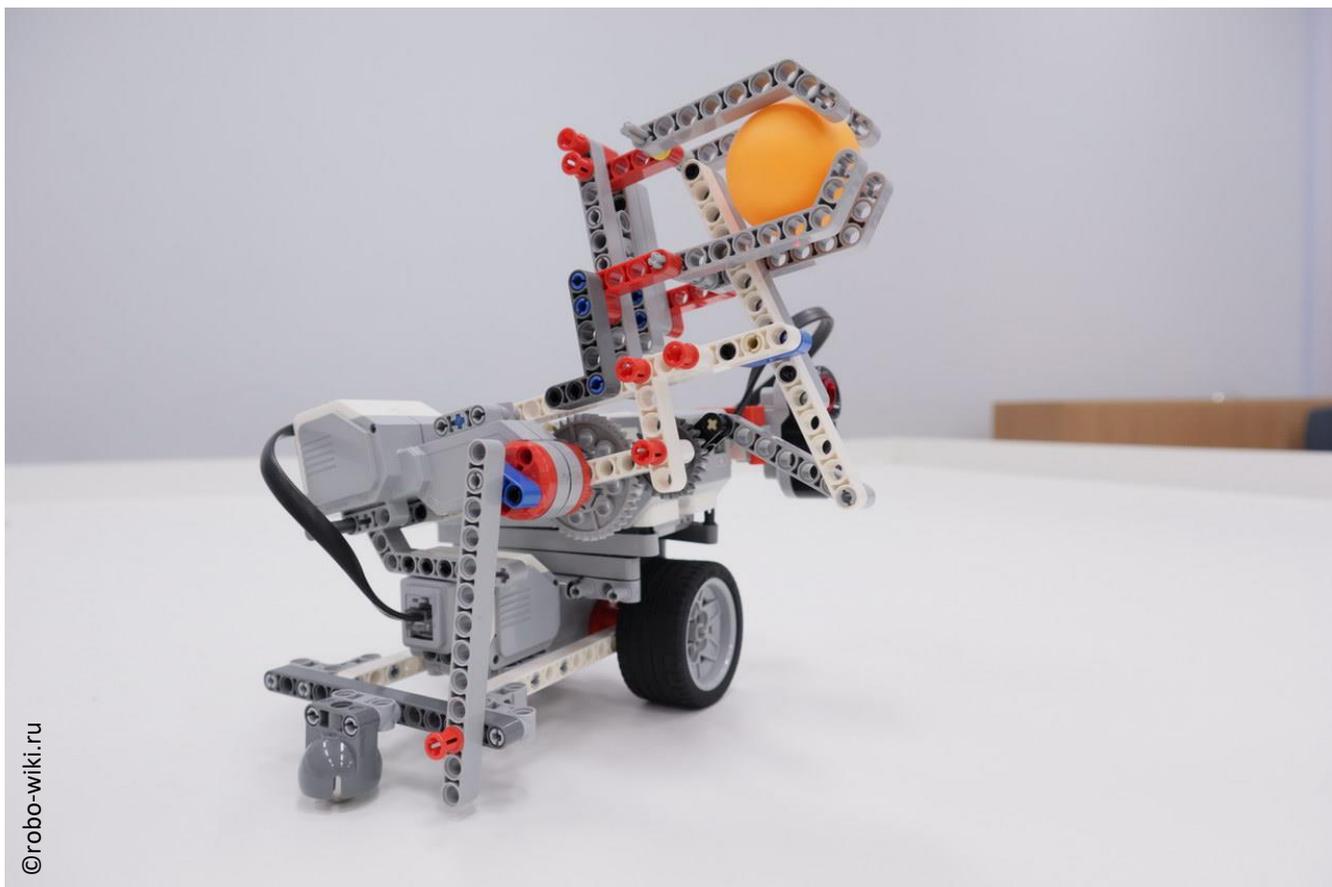
©robo-wiki.ru

25

Подключи большой мотор метательного устройства к порту «D» блока EV3



Вид на собранную модель вместе с метательным устройством:



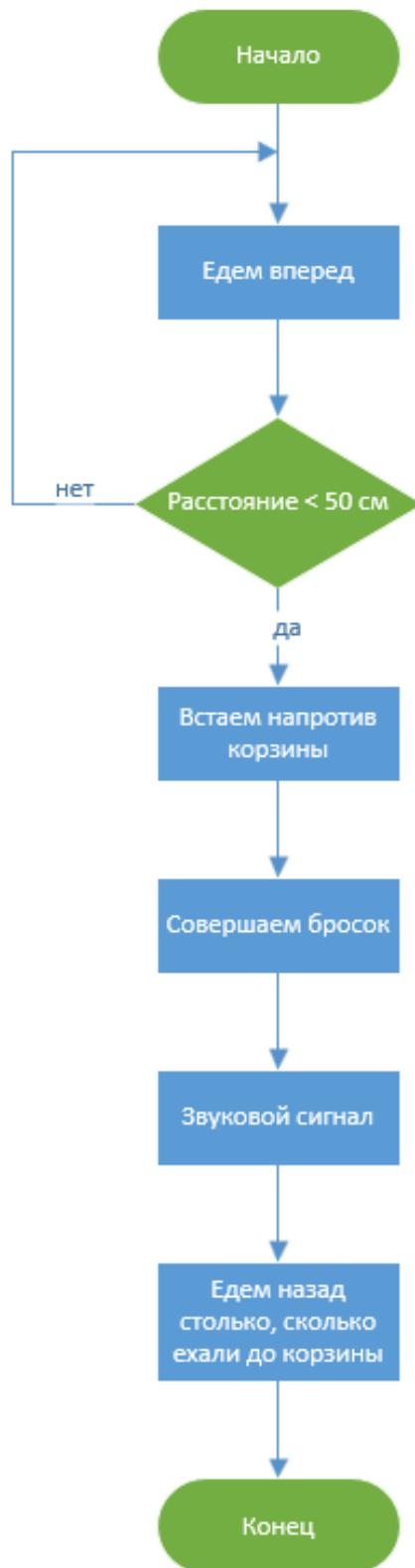


Часть 4. Программа к задаче №1

Вспомним условие задачи «Снайпер»: «Робот выезжает из зоны «Старт» и после обнаружения ультразвуковым датчиком корзины останавливается в нужной для броска позиции. Робот должен забить мяч и после звукового сигнала вернуться в зону «Старт». Расстояние от «Старта» до корзины произвольное и неизвестно на момент программирования».

Словесный алгоритм:

1. Включаем мотор на порту «С» (тележка) с заданной мощностью, пока расстояние на ультразвуковом датчике не станет < 50 см.
2. После обнаружения корзины немного проезжаем вперед, чтобы шарик был направлен точно в корзину.
3. Совершаем бросок (мотор на порту «D») и издаем звуковой сигнал.
4. Берем информацию о количестве градусов, на которые повернулся мотор «С» с момента запуска программы, и едем назад в зону старта.

**Блок-схема:**



Внимание! Все конкретные значения (мощность, количество градусов, расстояние до корзины) вы должны подобрать самостоятельно! В данном алгоритме они приведены для примера.

	Программа	Описание
1		<p>Включаем мотор на порту С (тележка) с заданной мощностью, пока расстояние на ультразвуковом датчике не станет < 50 см.</p> <p>Расстояние зависит от дальности до корзины!</p>
2		<p>После обнаружения корзины немного проезжаем вперед, чтобы шарик был направлен точно в корзину.</p>
3		<p>Совершаем бросок (мотор на порту D) и издаем звуковой сигнал.</p>
4		<p>Для возврата на старт нам нужно знать показания энкодера на порту «С». Для этого установим блок «Вращение мотора» в режим «Градусы»</p>



<p>5</p>		<p>Установи блок «Большой мотор» в режим «Включить на количество градусов»</p>
<p>6</p>		<p>Перенесем информацию о количестве градусов, которые накрутил мотор «С» после старта робота, на блок «Большой мотор» с помощью провода. Теперь робот сможет вернуться в зону старта.</p>
<p>Программа готова</p>		

Общий вид на программу:



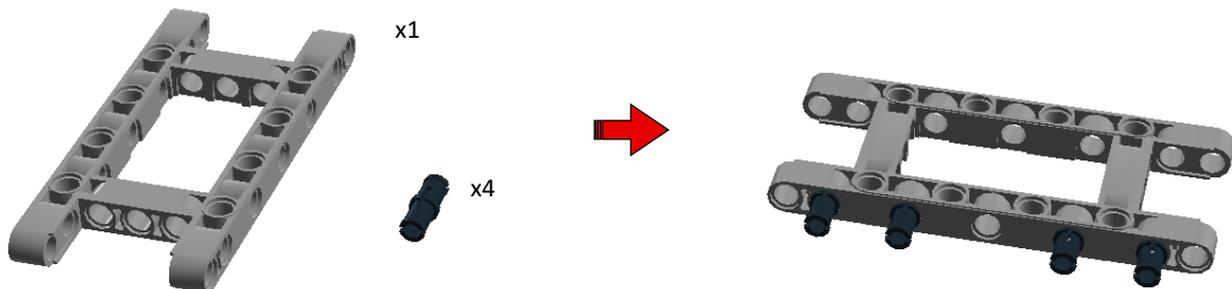


Часть 5. Подвижная мишень

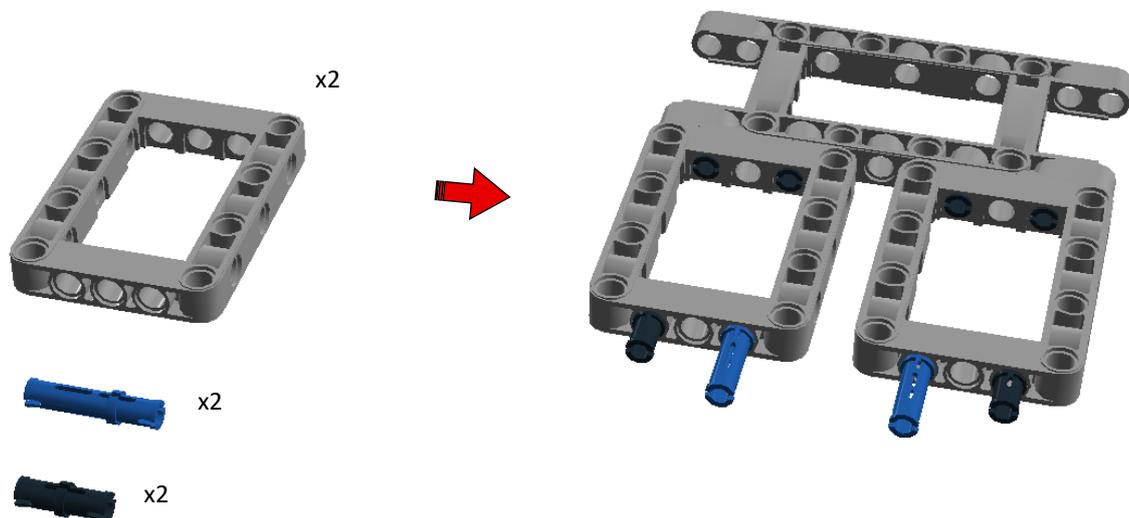
Подвижная мишень понадобится для выполнения задачи №2.

Для подвижной мишени нам понадобятся все 4 рамы из базового набора Lego EV3

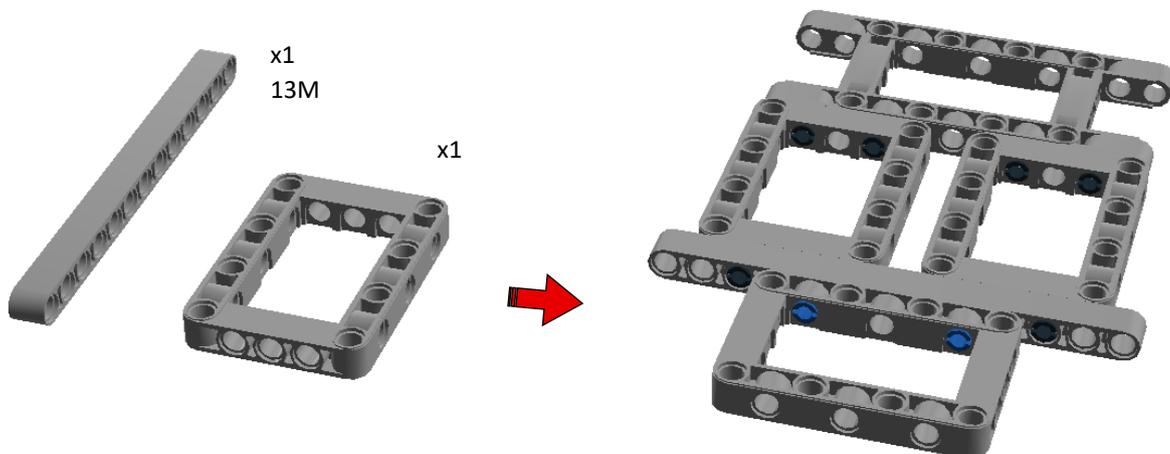
1



2

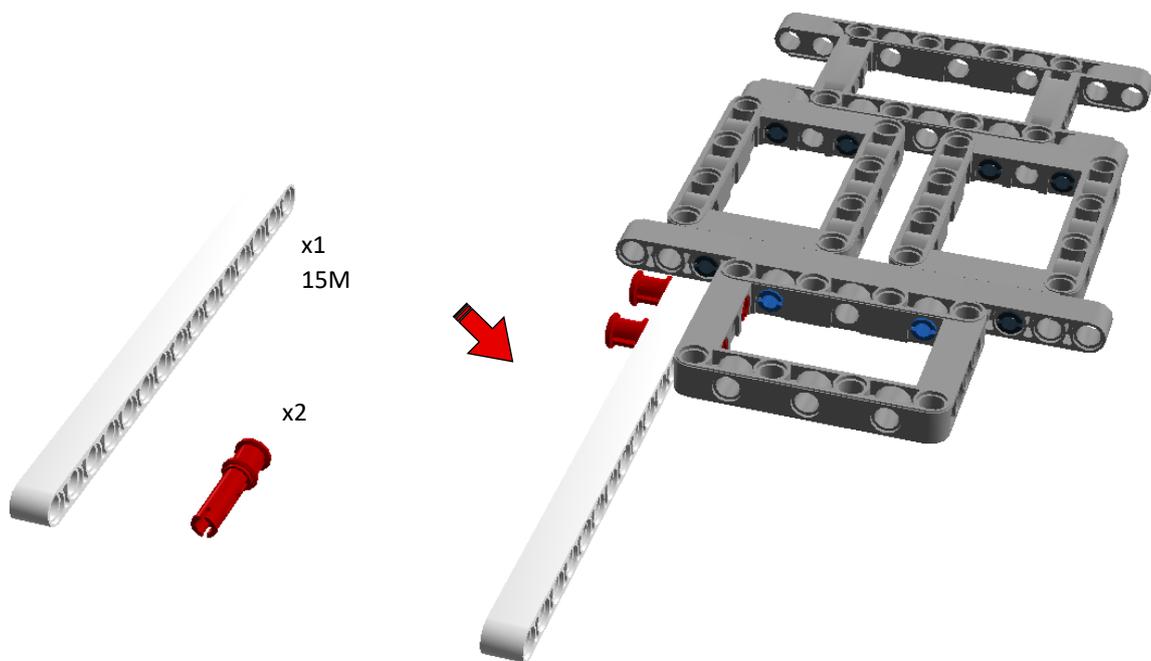


3

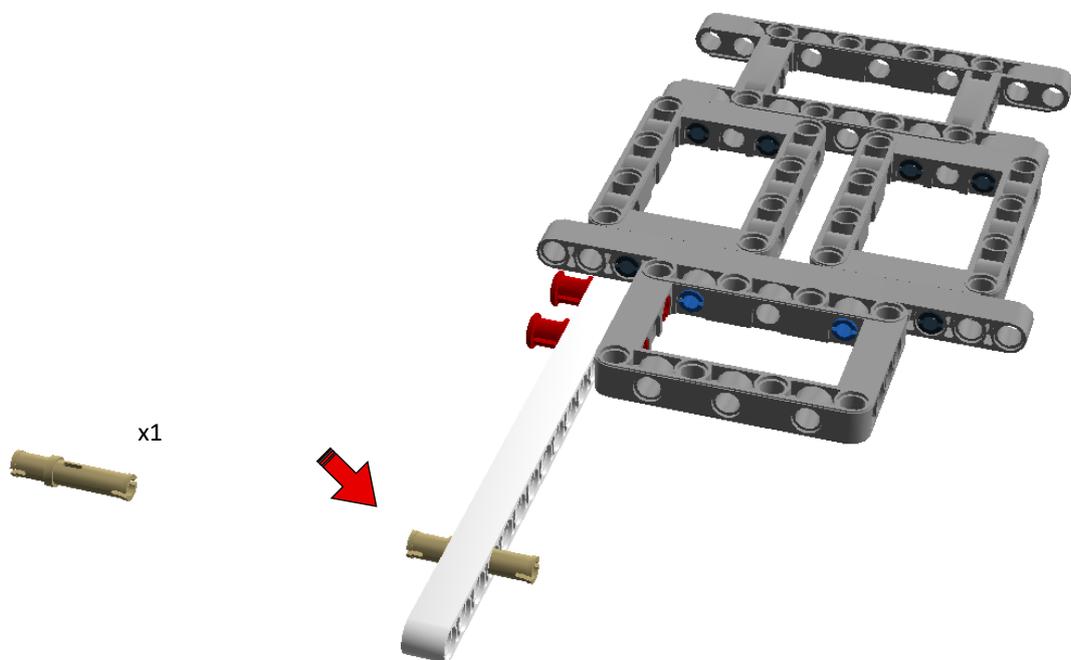




4



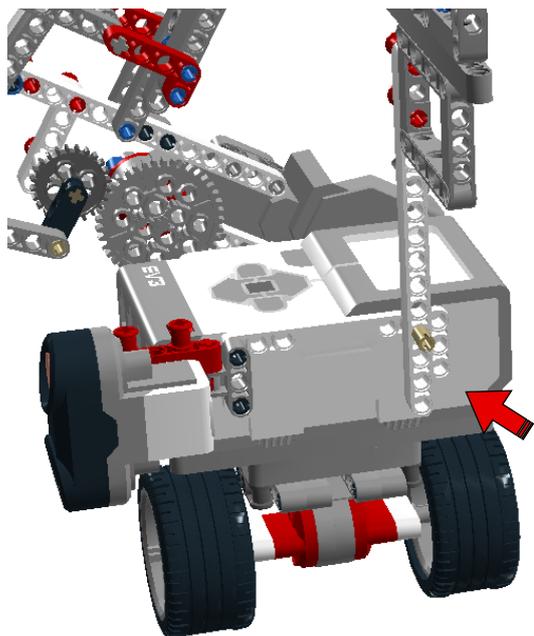
5



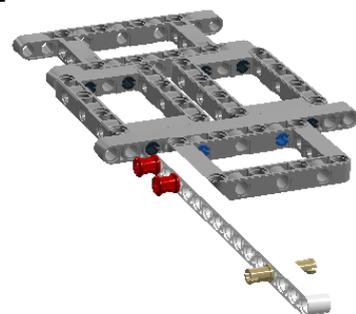


Закрепи собранную мишень на блоке EV3 с помощью бежевого штифта

6

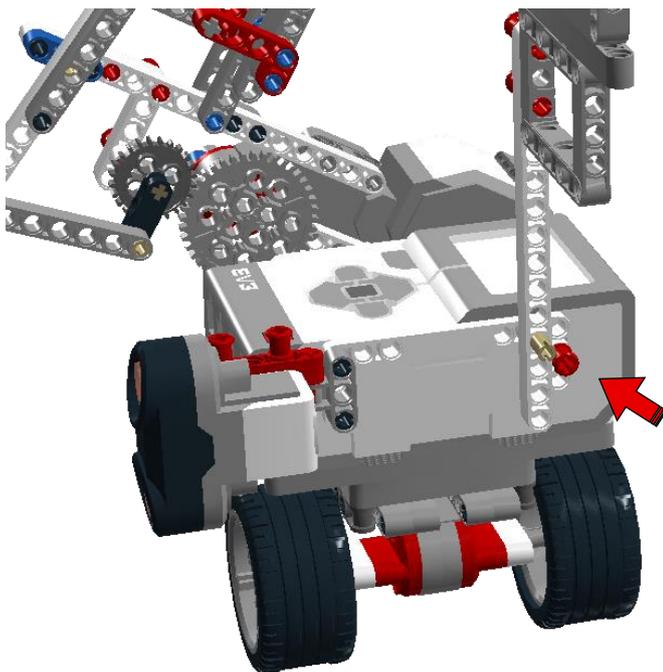


x1



Закрепи красный штифт на блоке EV3 – он не даст опрокидываться в сторону ультразвукового датчика

7



x1





Модель с собранной мишенью выглядит так:

© robo-wiki.ru

