

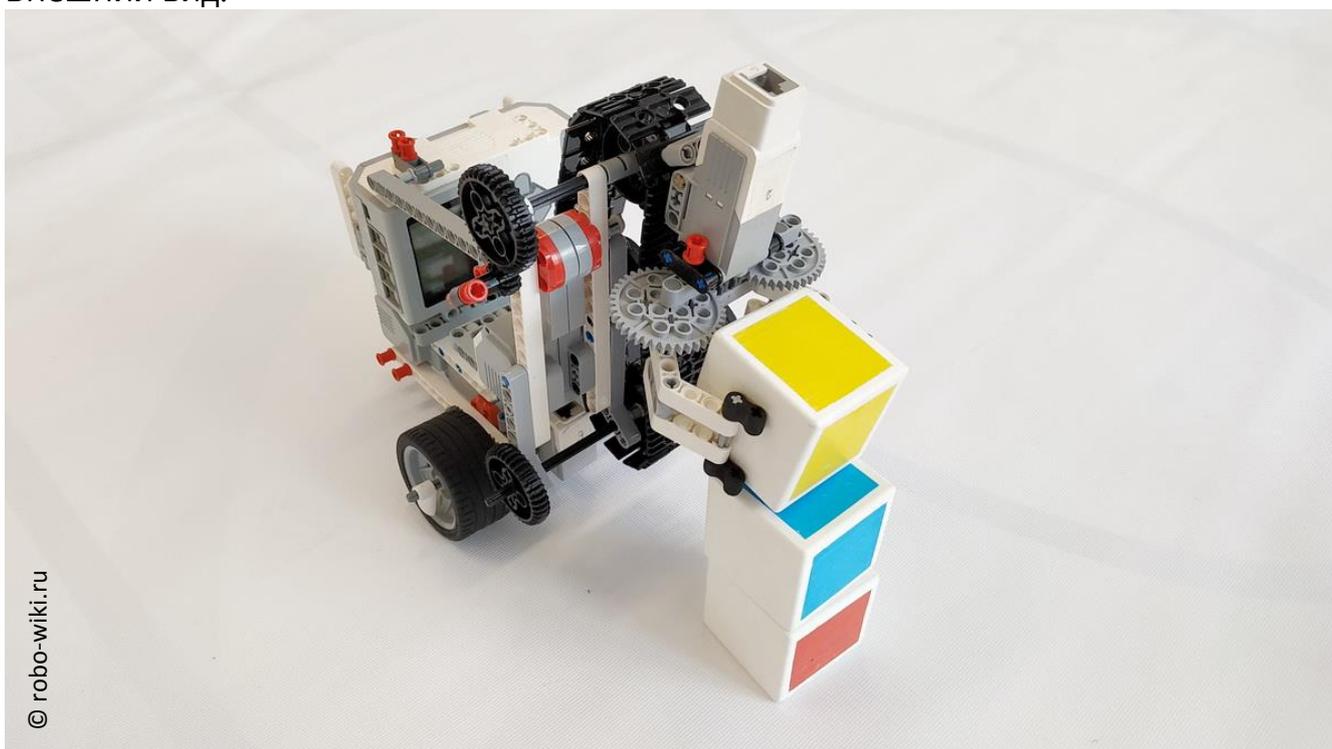


## Манипуляторы

# 🔑 Мобильный манипулятор с цепной передачей на большом моторе

Модель: ММ-ЦП-БМ. Версия документа: 1.2

Внешний вид:



**Оборудование:** базовый набор Lego Mindstorms Education EV3.

**Механизмы:** цепная передача, зубчатая передача.

**Модель:** ММ-ЦП-БМ – мобильный манипулятор с цепной передачей на большом моторе.



## Описание.

Устройство подъемного механизма собрано на основе цепной передачи, которая приводится в движение большим мотором. На цепь крепится захват любой подходящей конструкции. Для предотвращения опрокидывания тележки колеса смещены вперед относительно моторов.

Манипулятор имеет 1 степень свободы и перемещает захват вдоль оси Y. Двухпальцевый захват можно заменить вилочным захватом и робот превратится в вилочный погрузчик.

Чтобы захват под собственным весом при движении не опустился, а также для увеличения крутящего момента большого мотора и плавности подъема, используется понижающая зубчатая передача.

Захват крепится к цепи двумя штифтами и свободно переваливается через верхнюю точку. Можно дооснастить тележку кузовом для сборки нескольких предметов.

## Недостатки:

- используется дополнительная зубчатая передача на ведущих колесах;
- блок EV3 повернут экраном к захвату

## Задачи:

1. Собери мобильный манипулятор по инструкции.
2. Попробуй устранить недостатки данной модели, которые перечислены выше.
3. Выполни предложенные задачи по переносу или сортировке предметов.
4. Попробуй переделать конструкцию данного манипулятора под вилочный погрузчик.





**Вопросы:**

1. Из каких деталей состоит цепная передача данного манипулятора?
2. Посмотри на эти две фотографии. Почему при перемещении груза тележка опрокинулась?



## Содержание

Часть 1. Сборка робоплатформы..... стр. 3

Часть 2. Установка датчиков ..... стр. 8

Часть 3. Сборка подъемного механизма на среднем моторе ..... стр. 9

Часть 4. Установка блока EV3 ..... стр. 15

Часть 5. Установка цепи ..... стр. 19

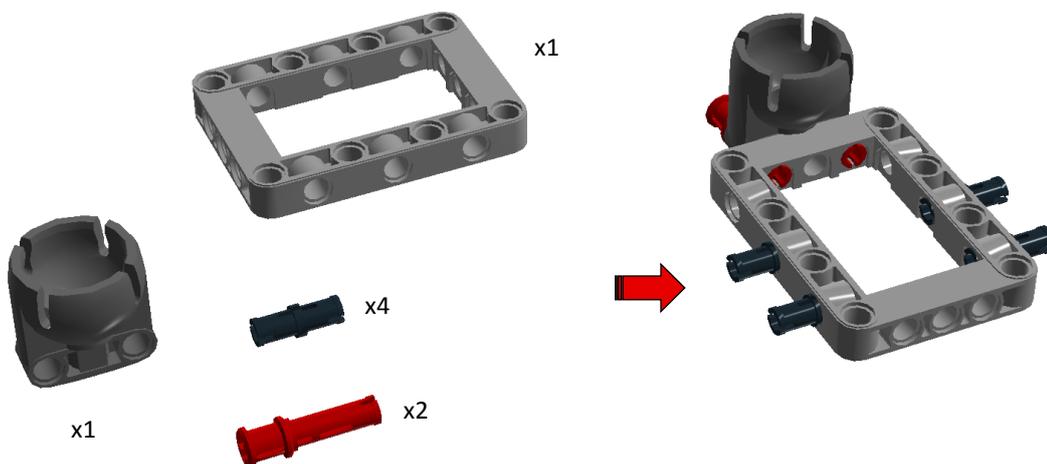
Часть 6. Крепление захвата ..... стр. 20

Часть 7. Особенности конструкции .....стр. 22

## Часть 1. Сборка робоплатформы

Начнем сборку робоплатформы с установки на нижнюю раму опорного металлического колеса

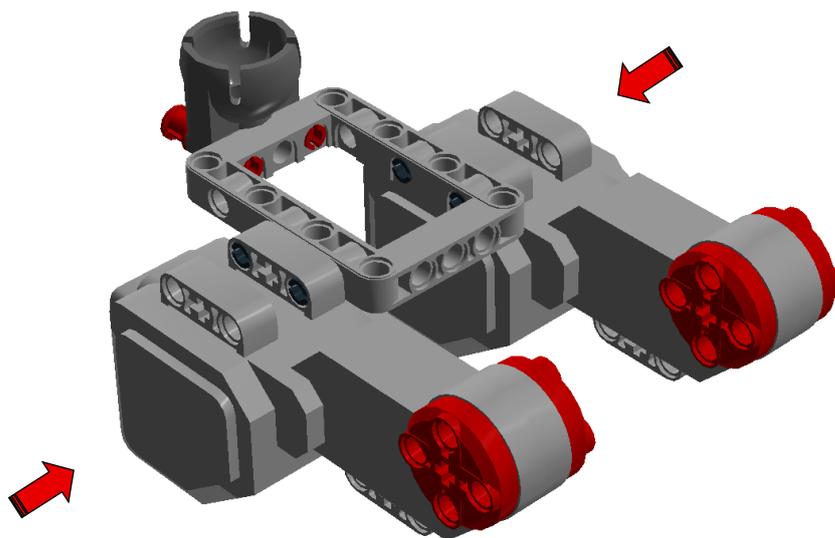
**1**





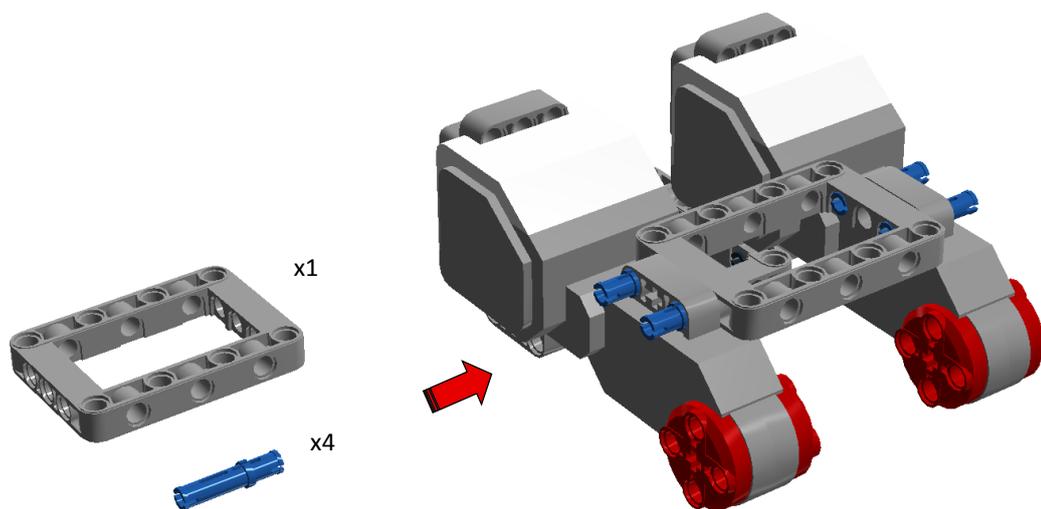
2

Соедини с рамой два больших мотора



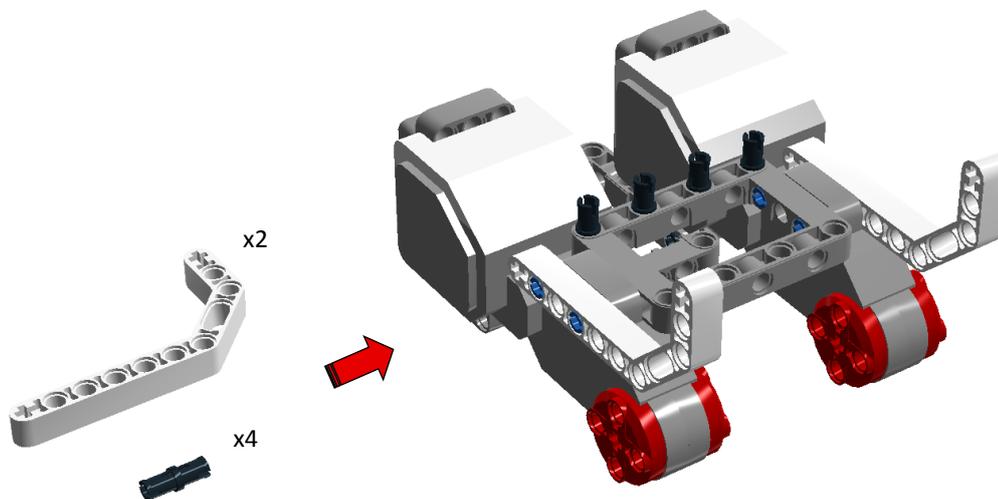
3

Установи еще одну раму сверху



4

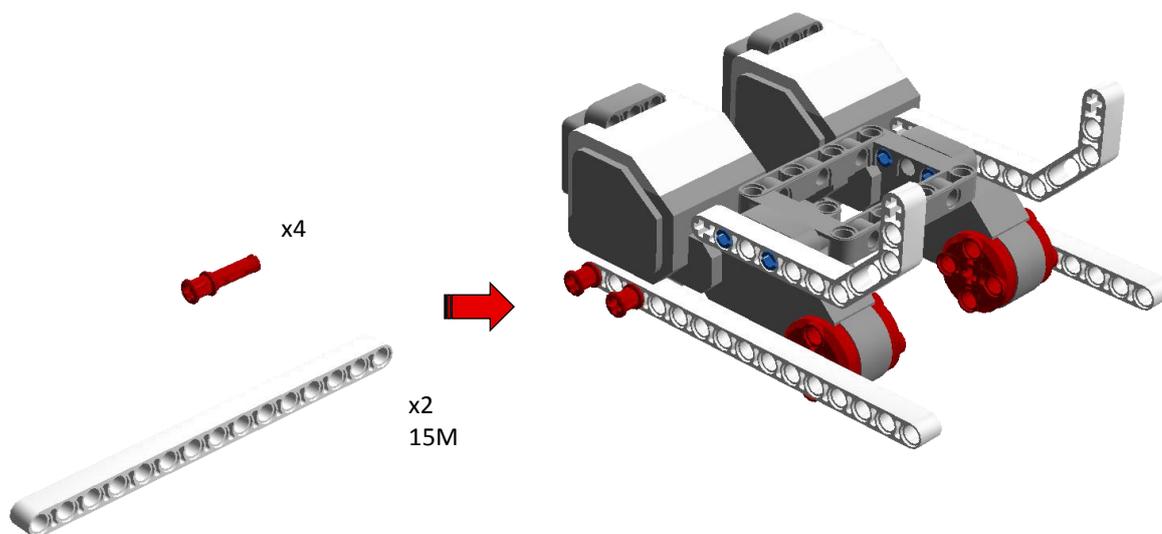
Установи длинные изогнутые балки





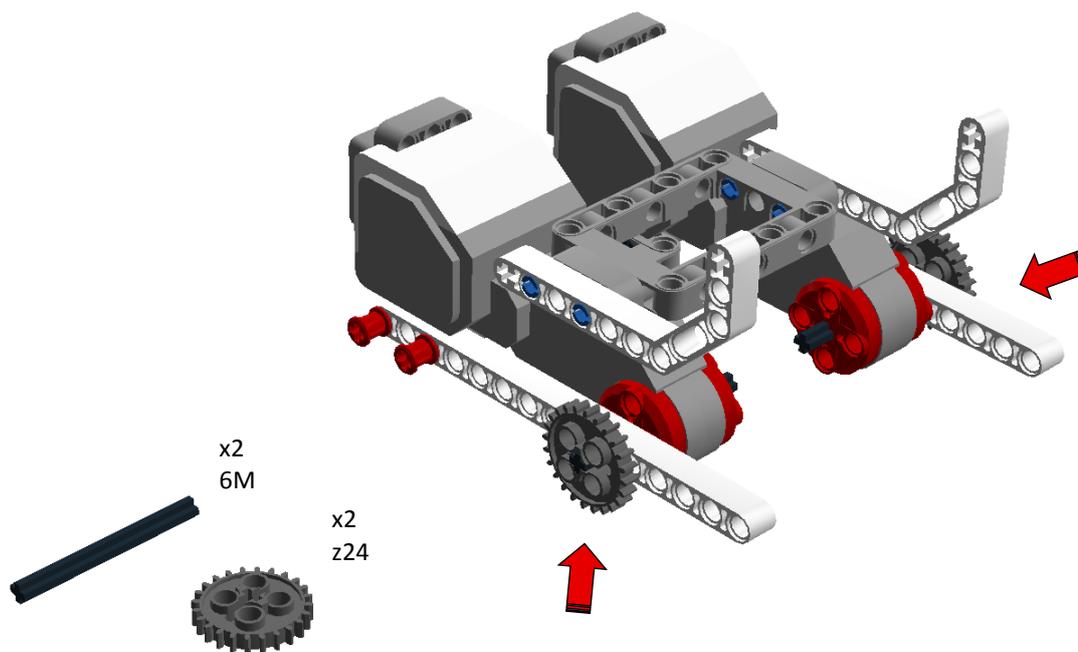
Чтобы тележка не опрокинулась, нам нужно вынести колеса вперед.  
Установи длинные балки для зубчатой передачи

5



Установи ведущее зубчатое колесо механической передачи

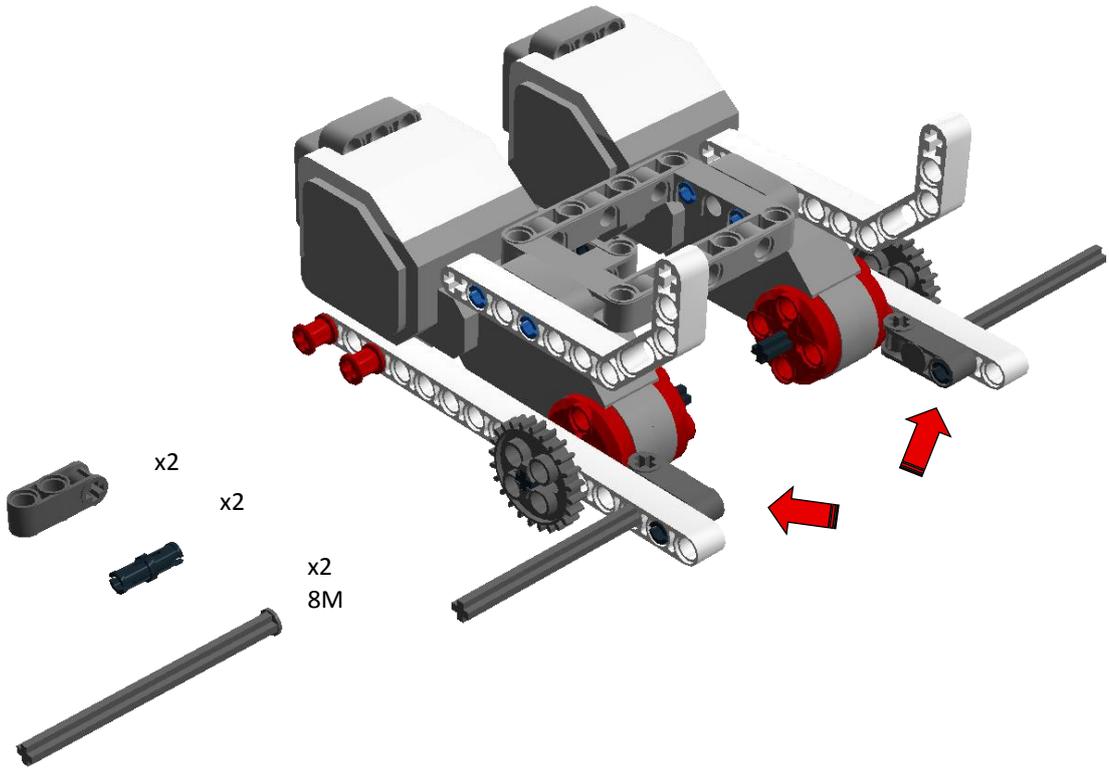
6





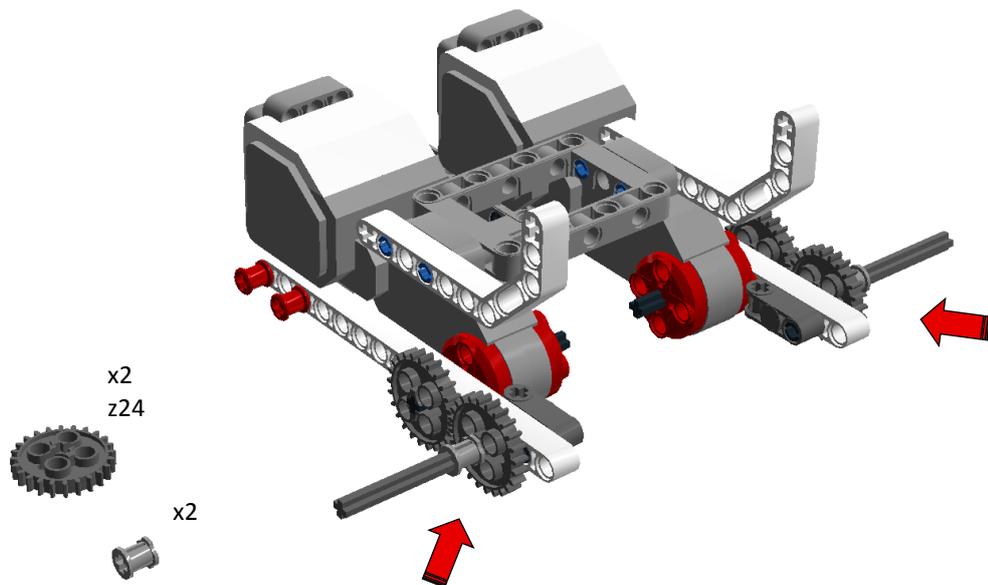
Для крепления датчиков цвета нужно установить дополнительные детали

7



Заверши сборку зубчатой передачи

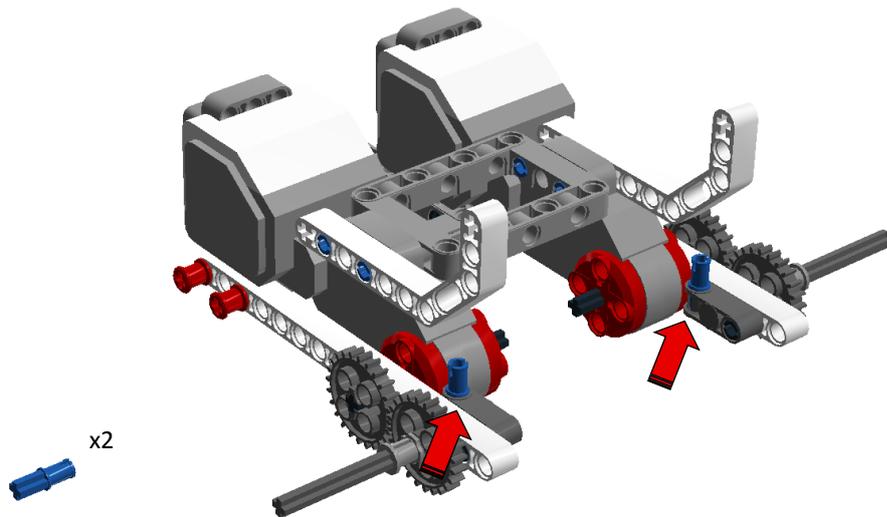
8





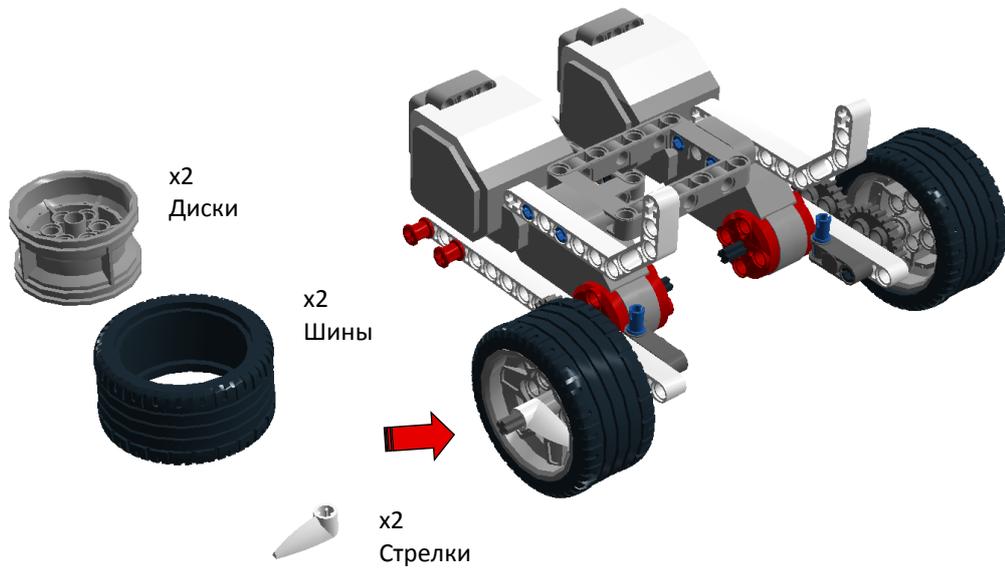
9

Установи синие штифты с осью



10

Установи колеса. Теперь они вынесены вперед относительно моторов

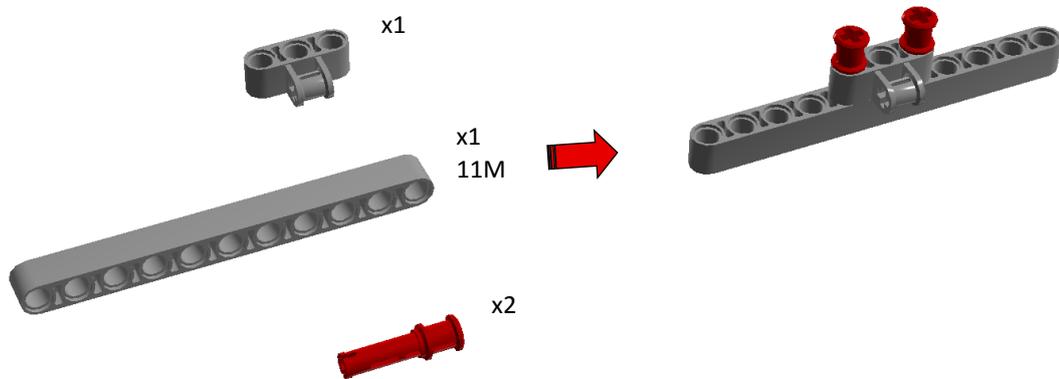




## Часть 2. Установка датчиков

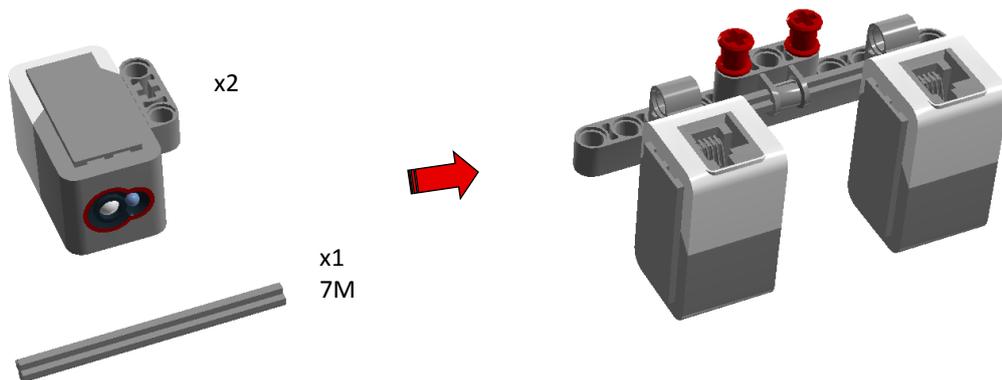
Для езды по линии нужно установить датчики цвета. Для крепления датчиков можно собрать вот такую конструкцию

1



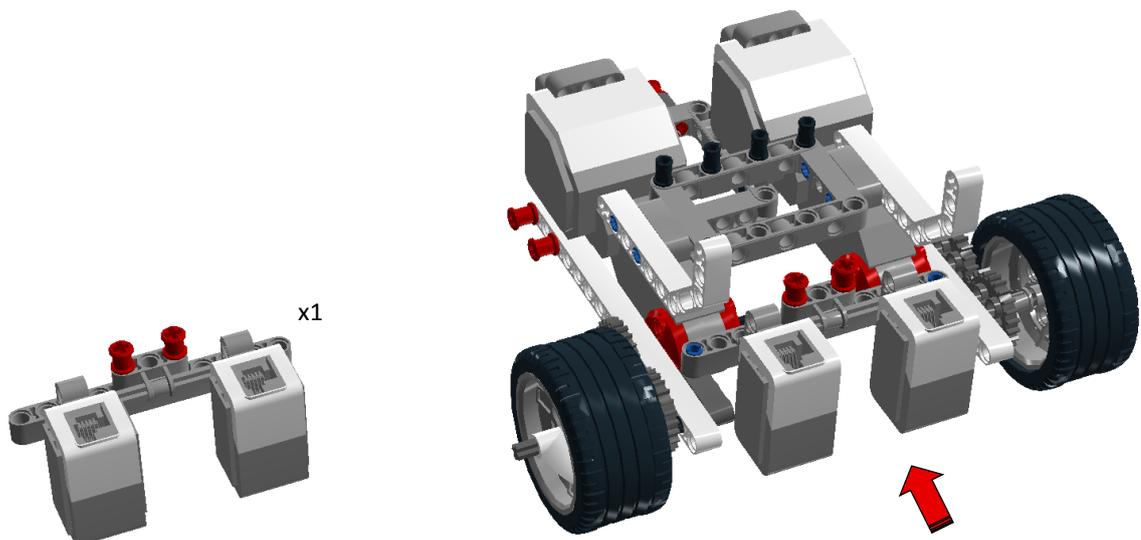
Установи датчики на ось. Плюс такой конструкции – положение датчиков легко регулировать перемещением их вдоль оси

2



Установи собранную конструкцию на платформу

3

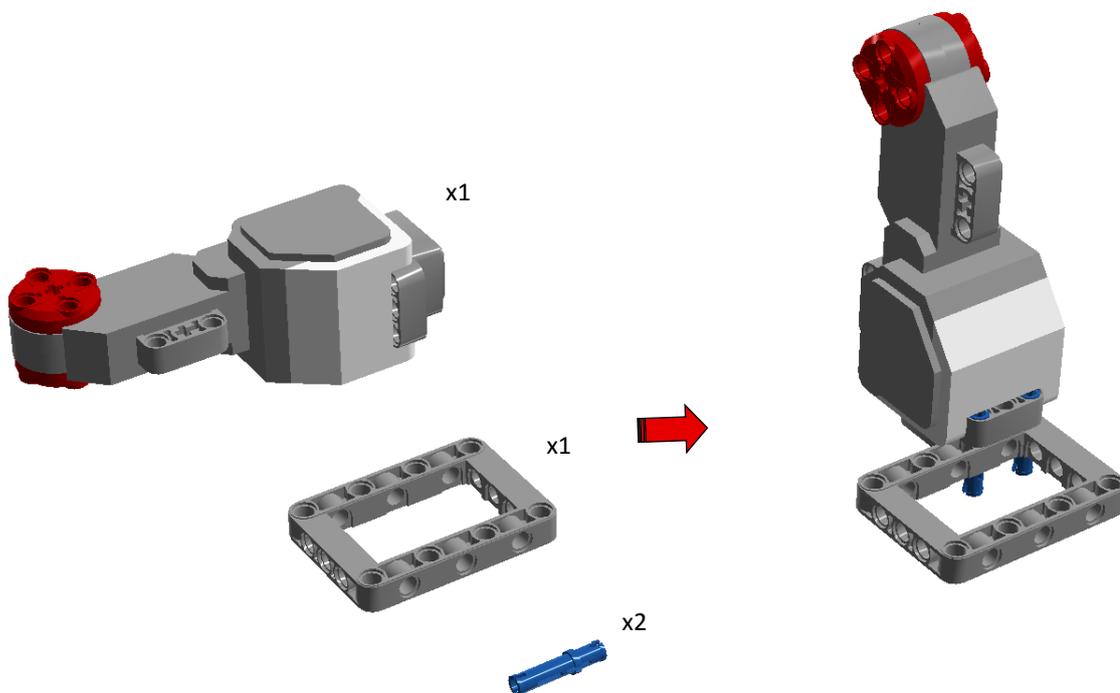




## Часть 3. Сборка подъемного механизма на среднем моторе

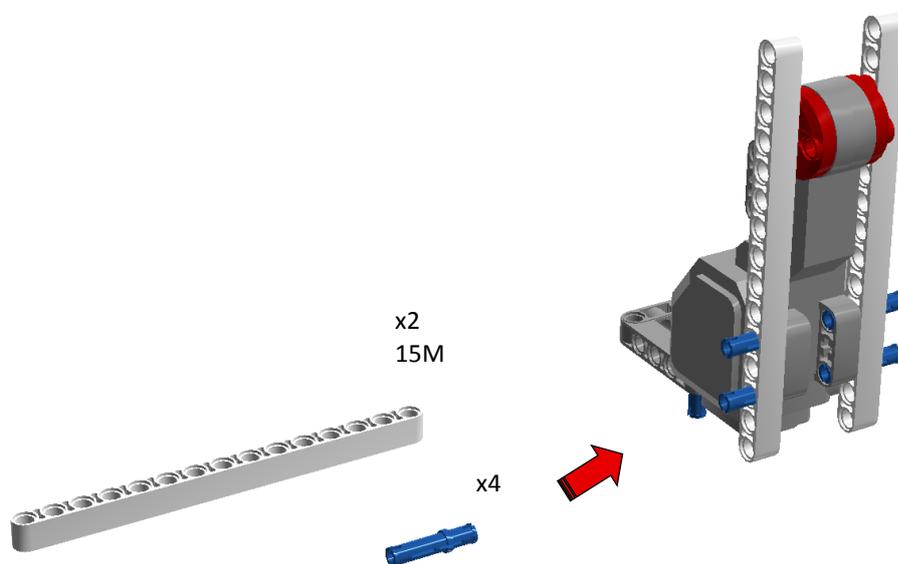
Начнем собирать подъемный механизм манипулятора с большого мотора

1



Установи длинные белые балки

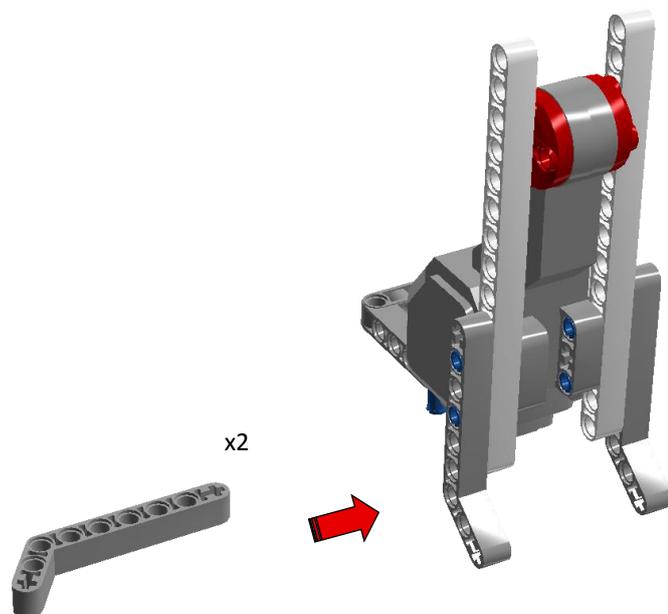
2





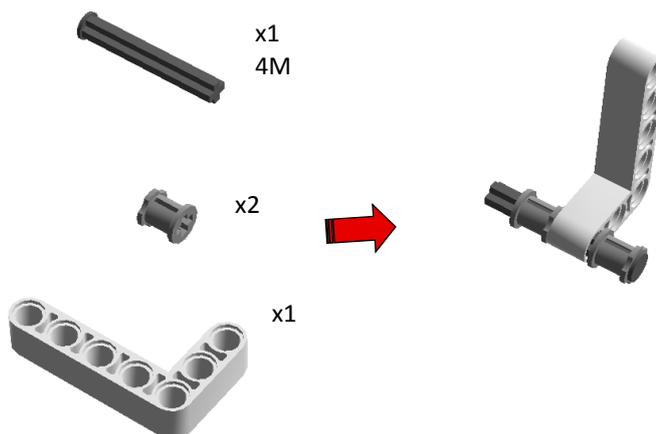
Установи две изогнутые балки в нижней части конструкции

3



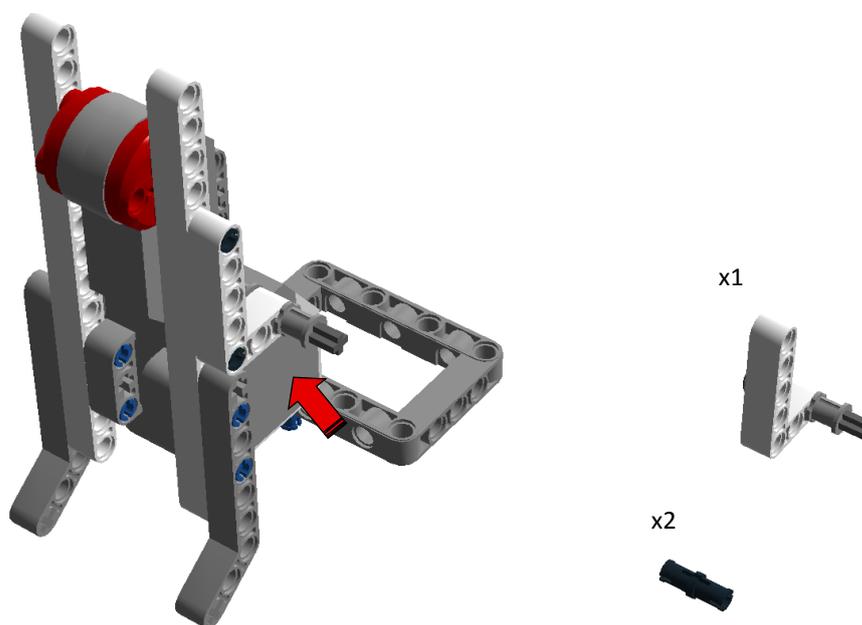
Собери крепление для натяжителя цепи

4



Установи натяжитель на корпус подъемника

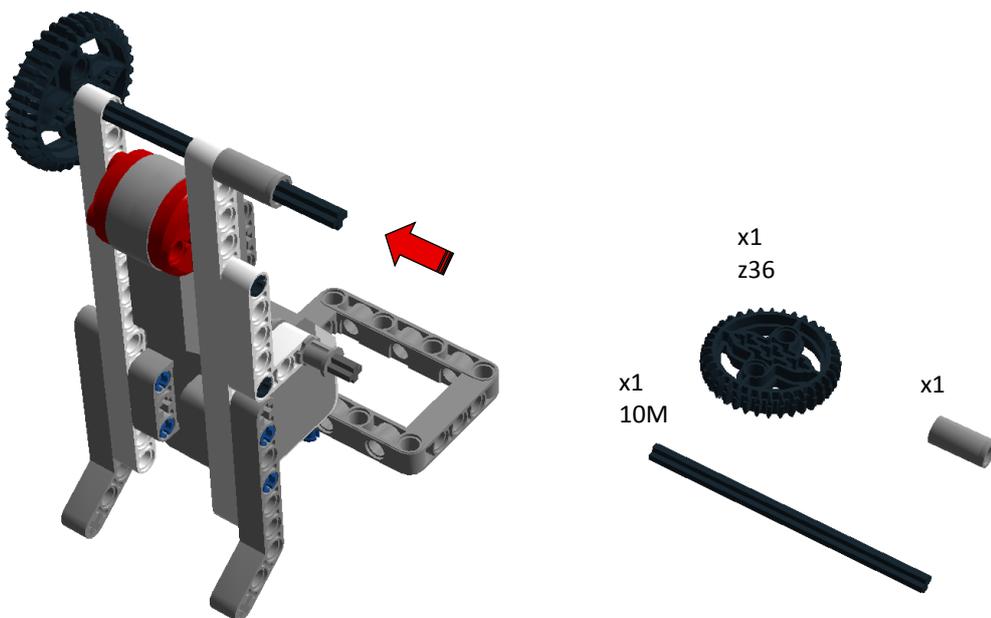
5





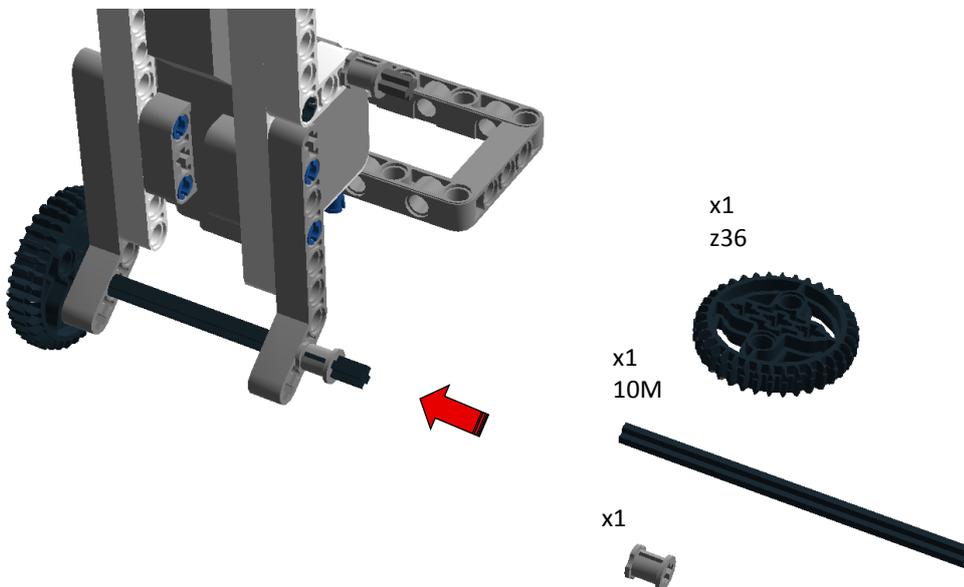
6

Установи верхнюю ось с зубчатым колесом



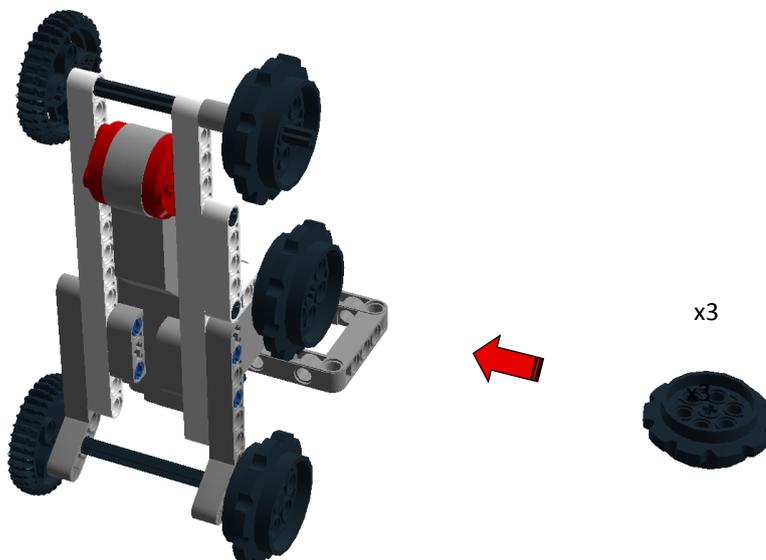
7

Установи нижнюю ось. Здесь зубчатое колесо играет роль втулки



8

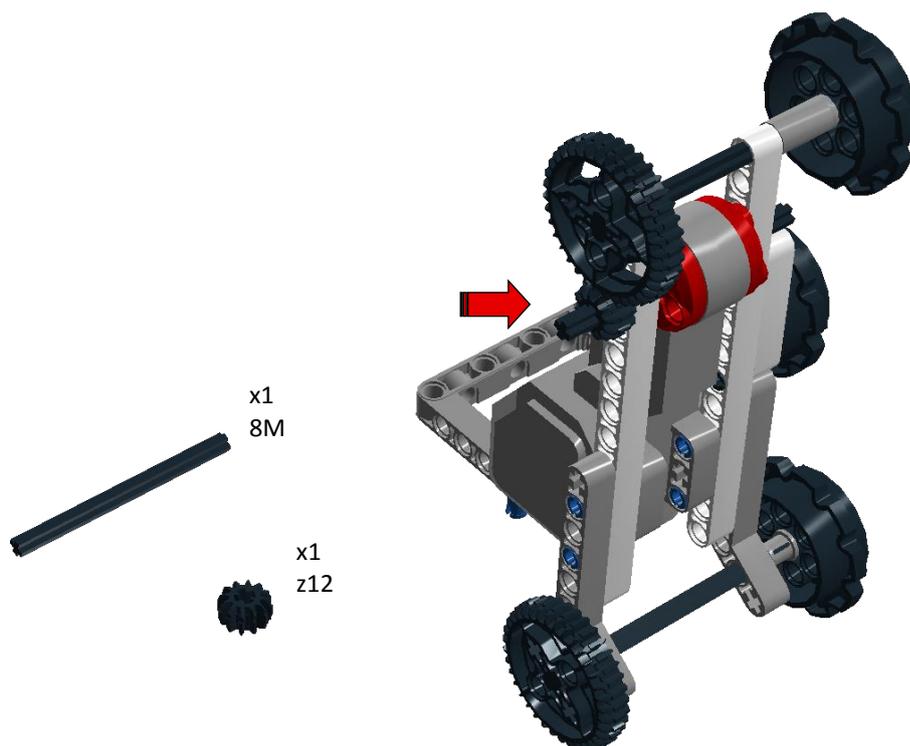
Установи три звездочки. Ведущая звездочка - сверху





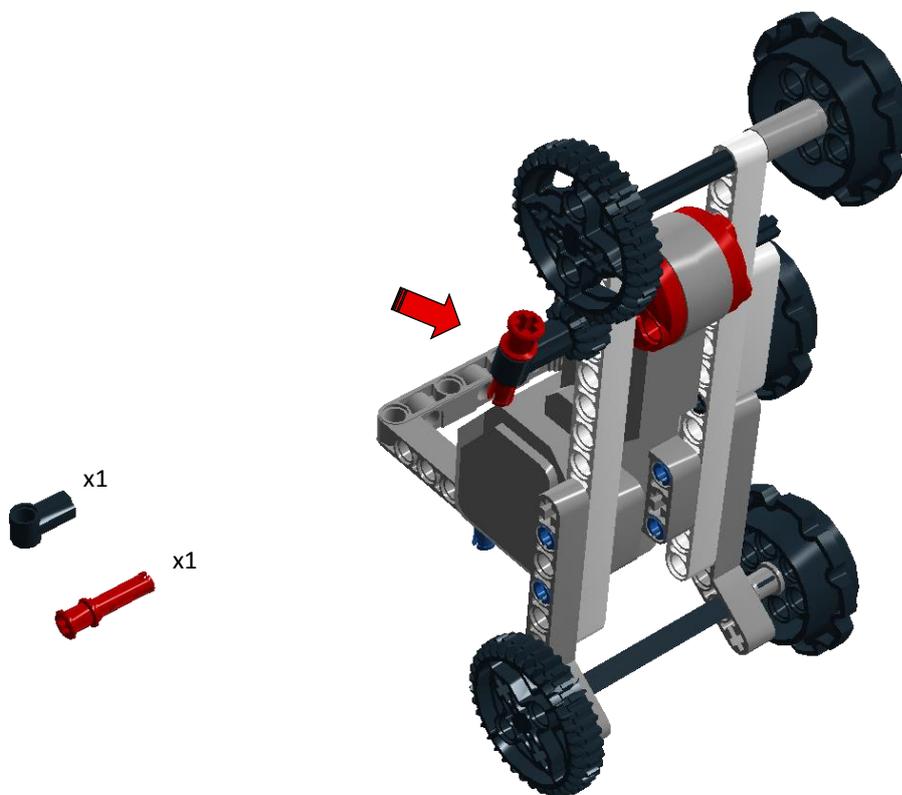
Установи ведущую ось с зубчатым колесом на 12. Понижающая зубчатая передача готова

9



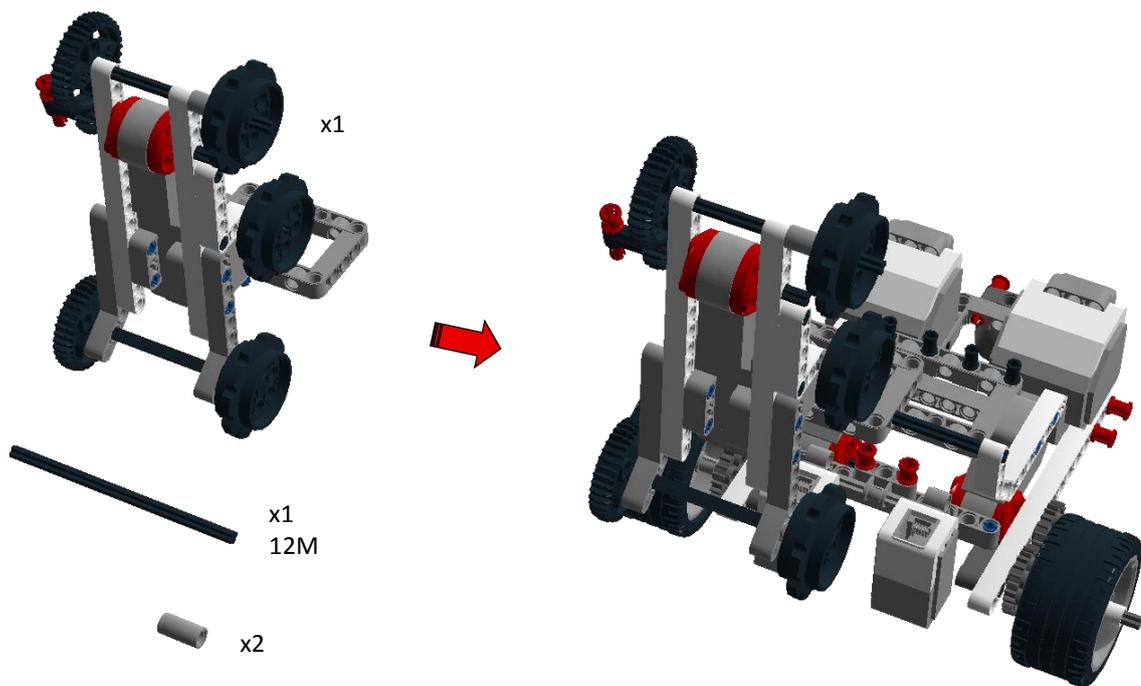
Собери ручку для удобного вращения цепи

10



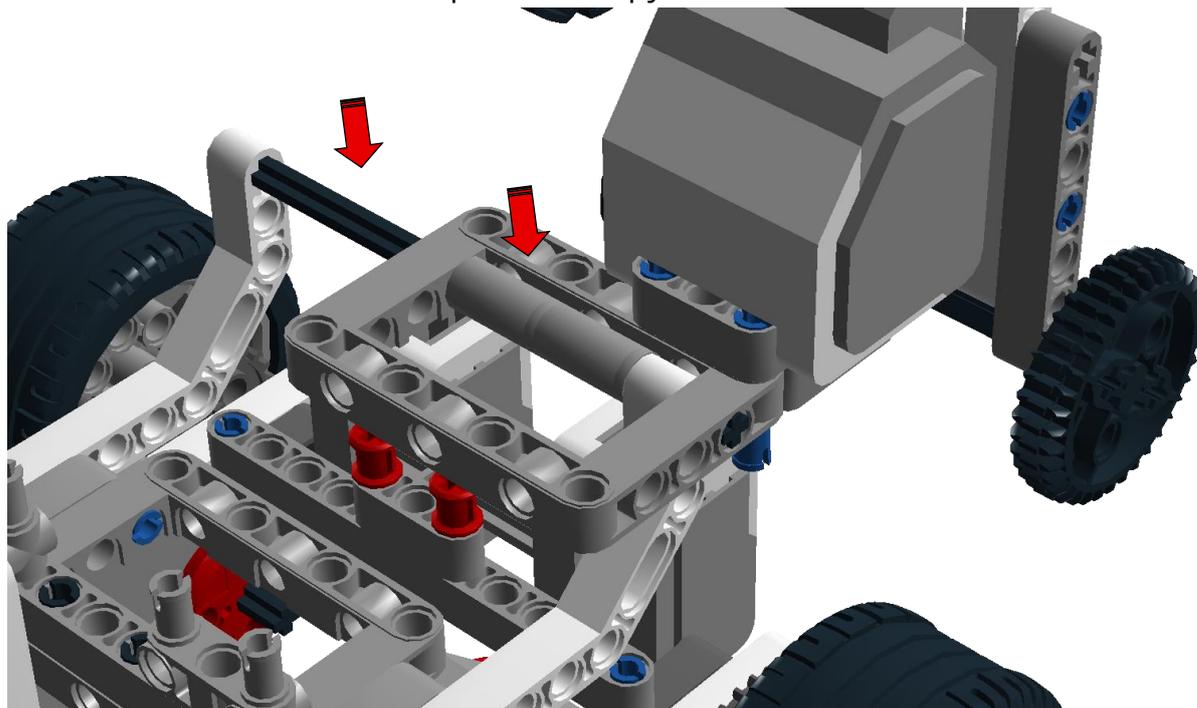


Установи подъемный механизм на колесную платформу



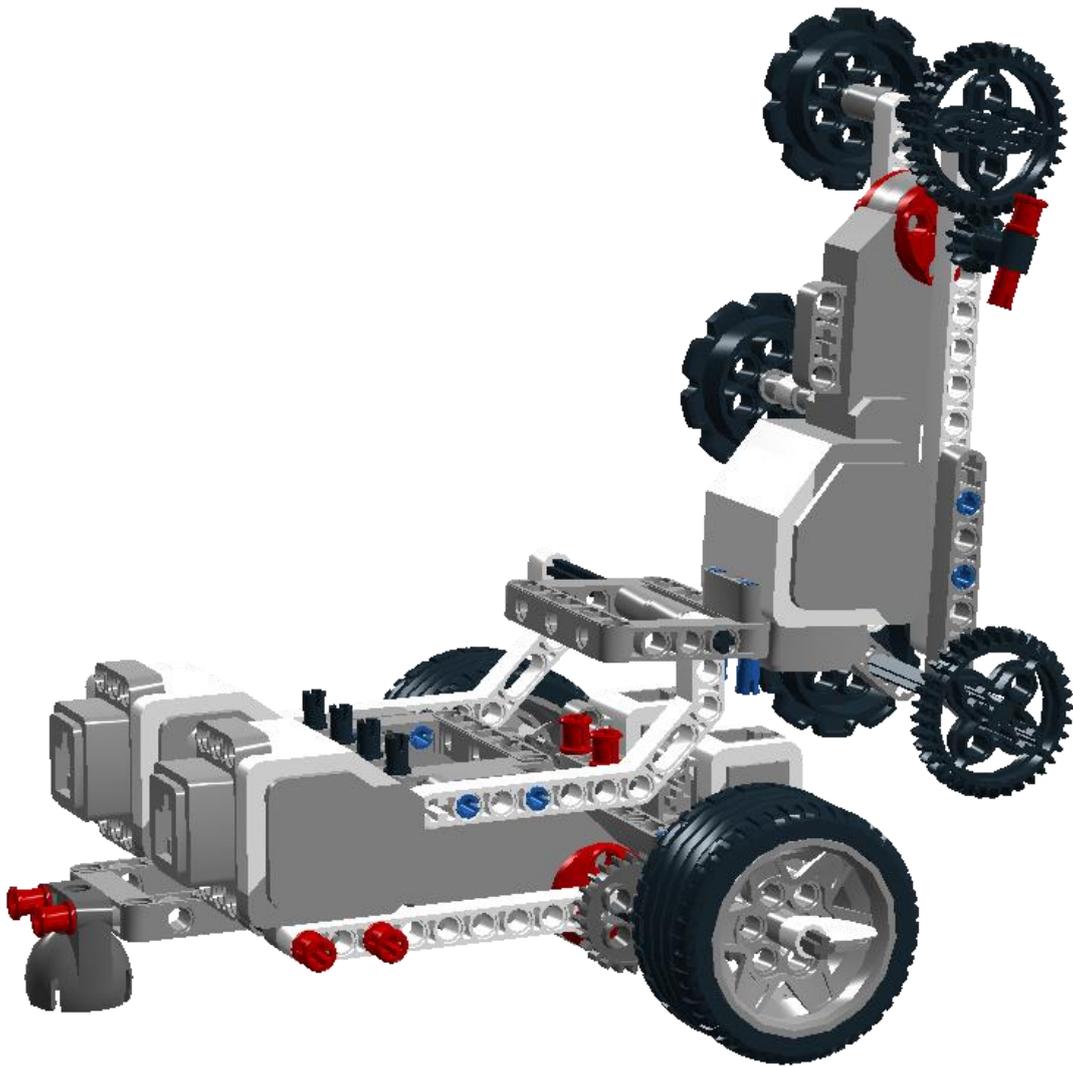
11

Крепление крупным планом:





Подъемный механизм может устанавливаться под разными углами, так как он закреплен шарнирно (на оси).

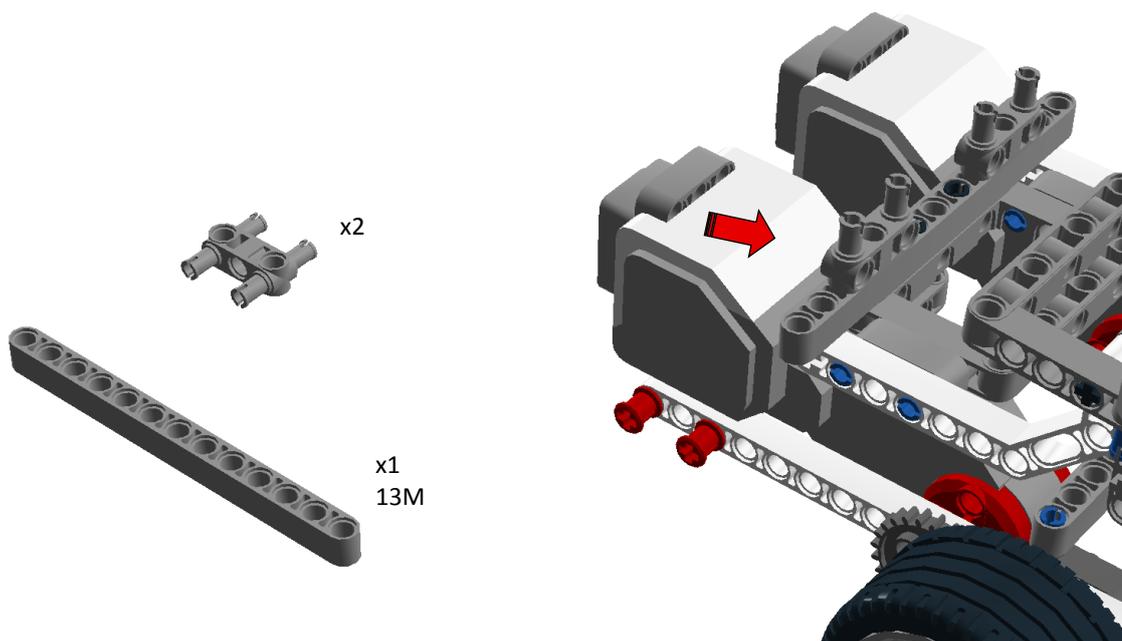




## Часть 4. Установка блока EV3

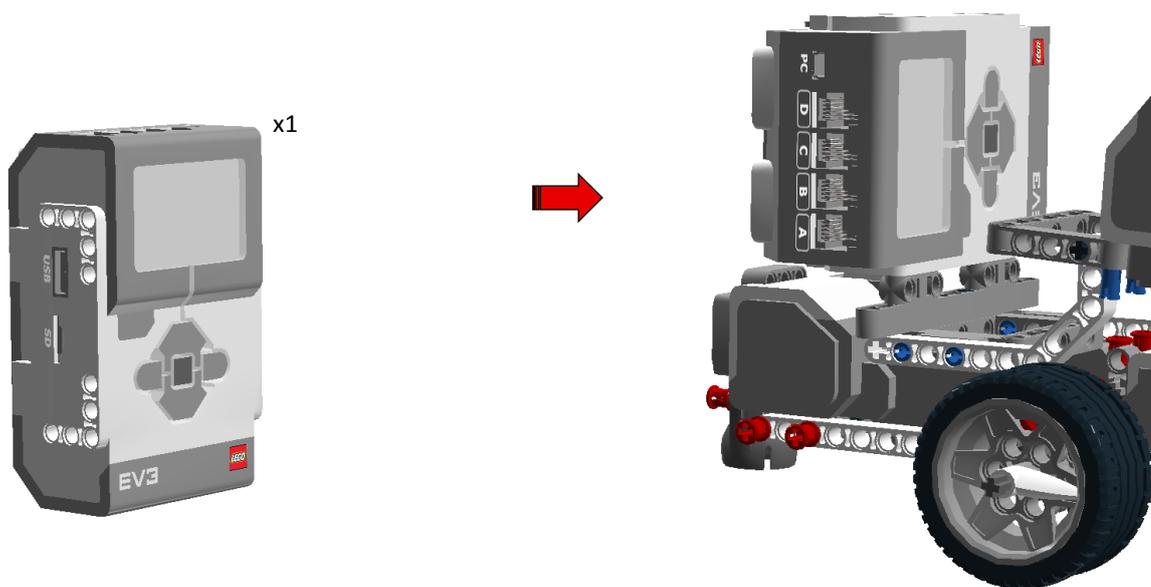
Установи дополнительное крепление под блок EV3

1



Установи блок EV3

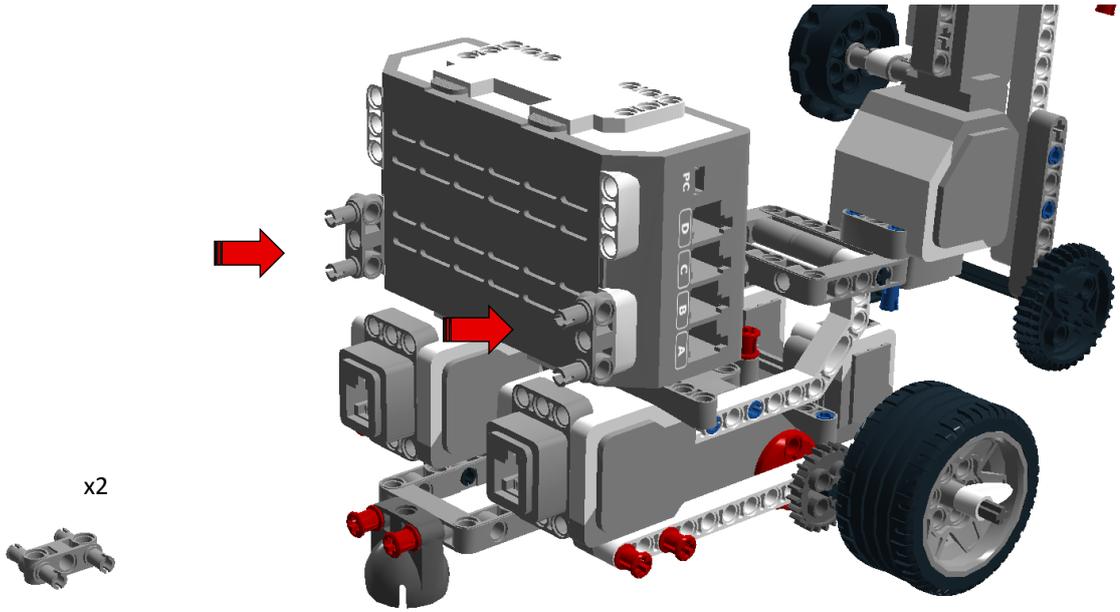
2





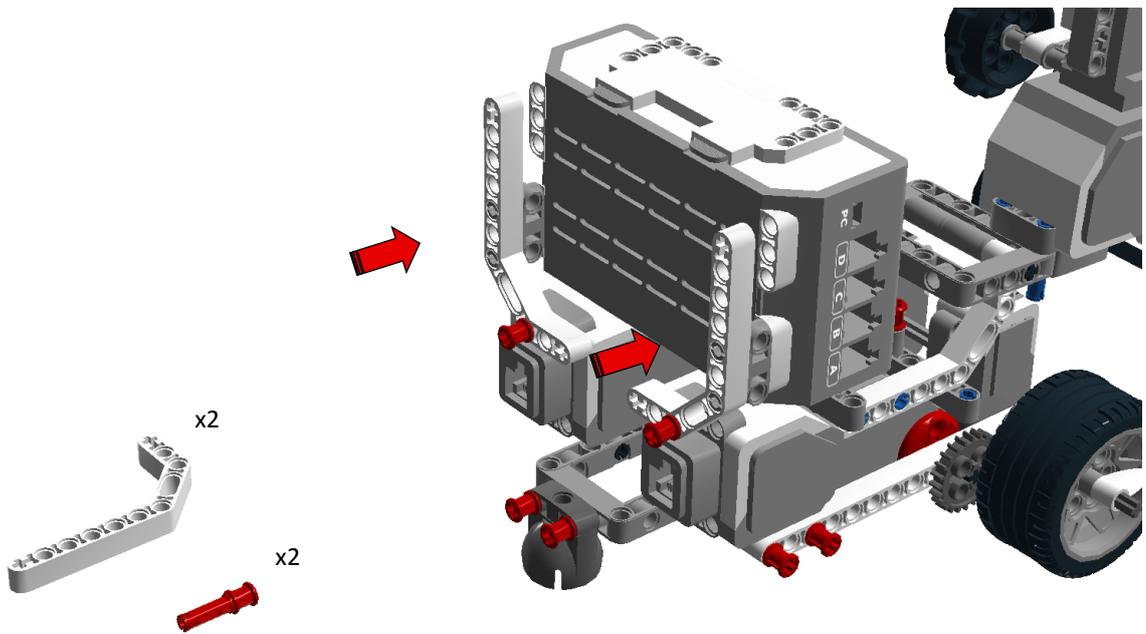
3

Установи два двойных штифта



4

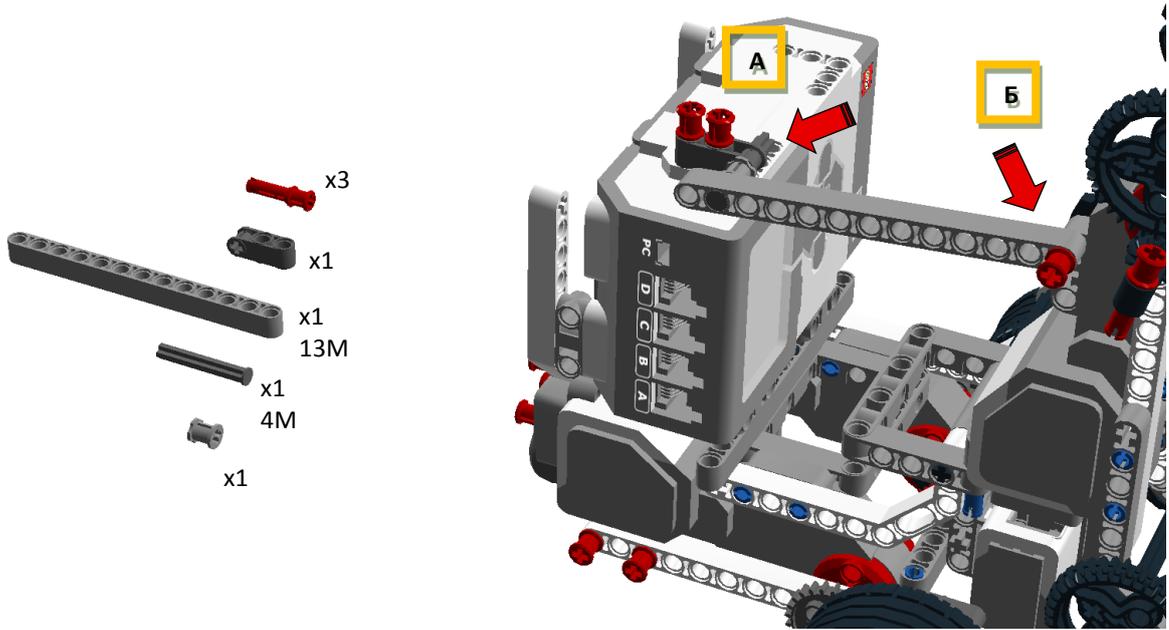
Сзадикрепи блок изогнутыми балками



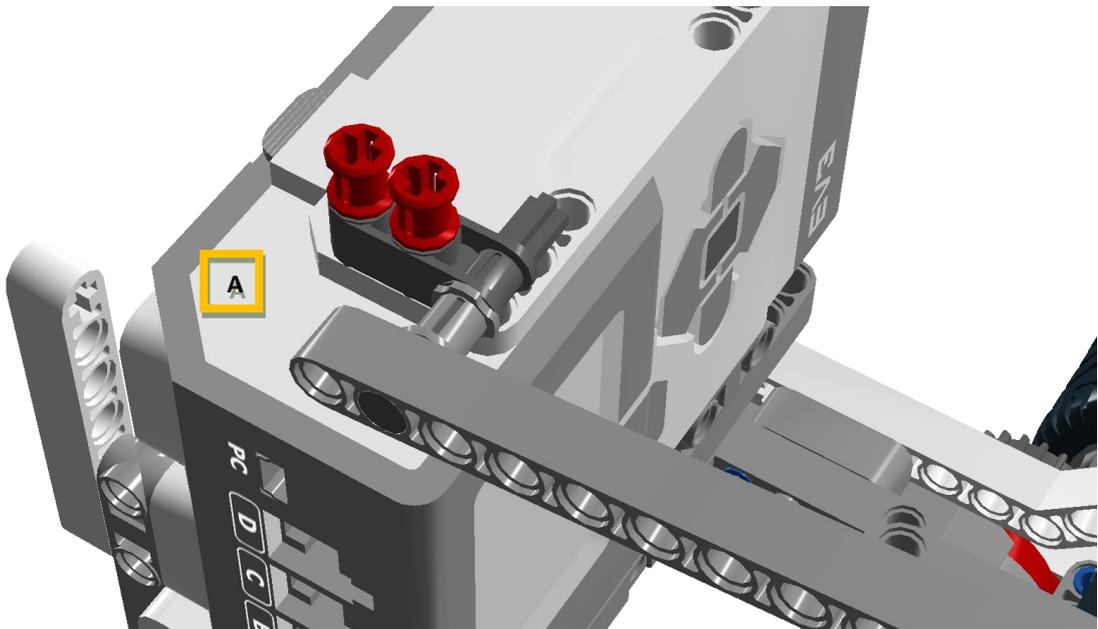


Закрепи подъемный механизм в точках А и В

5

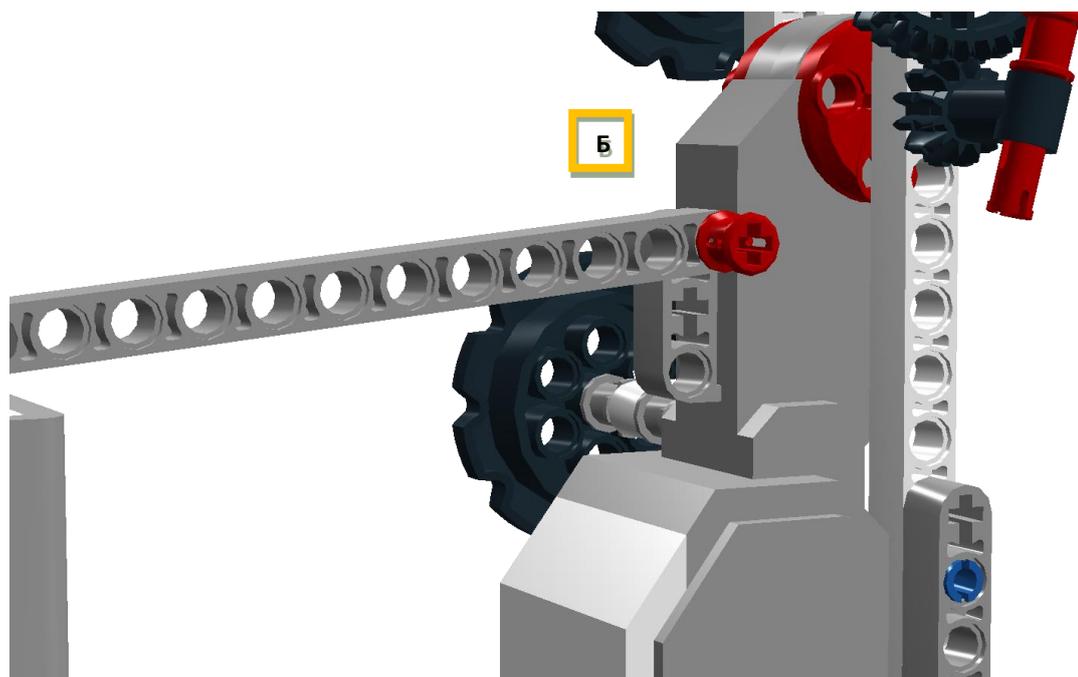


Крепление в точке А:

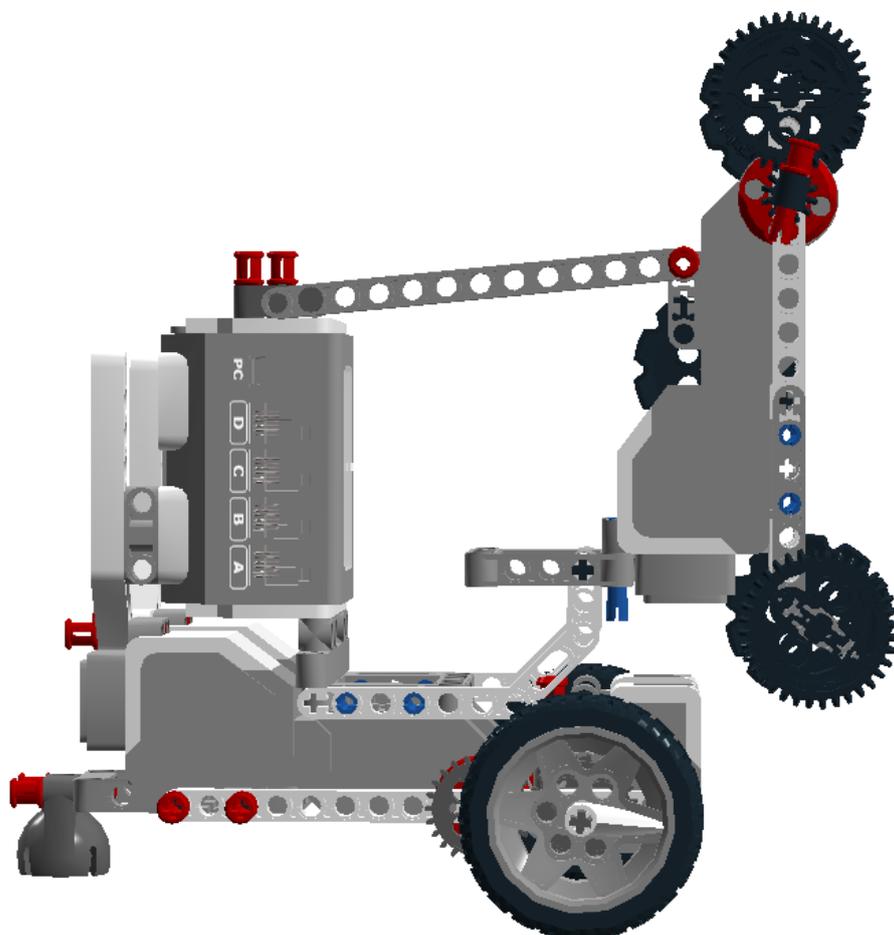




Крепление в точке Б:



Вид на собранную модель сбоку:

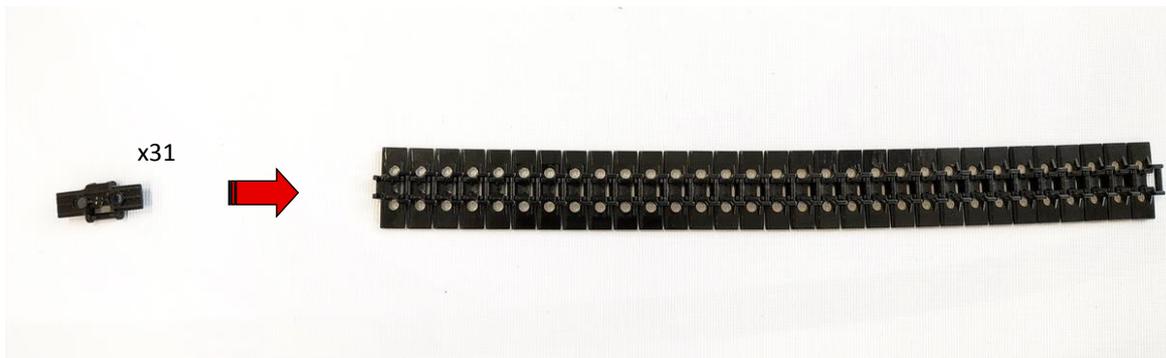




## Часть 5. Установка цепи

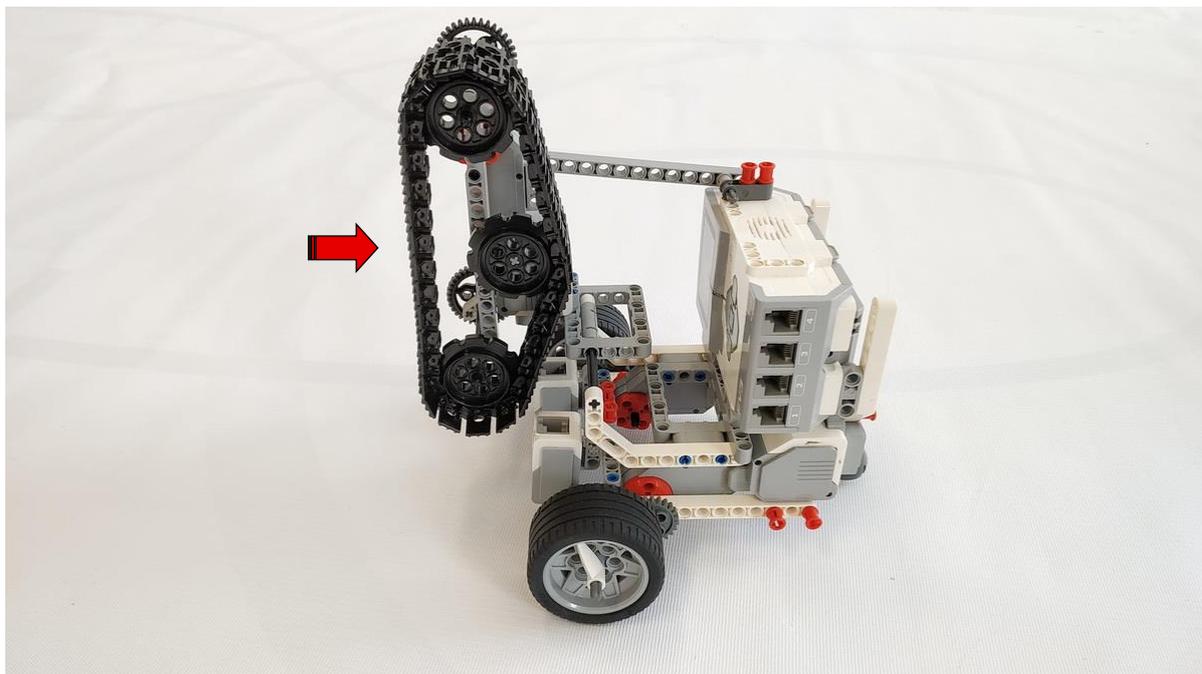
1

Соберите цепь из отдельных звеньев  
Они называются траки или башмаки



2

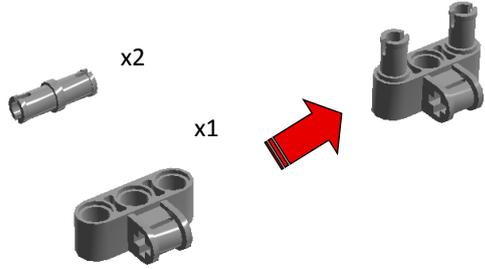
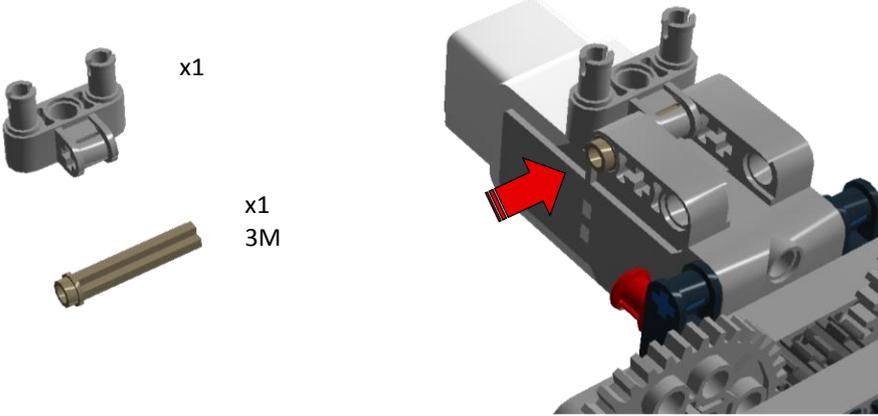
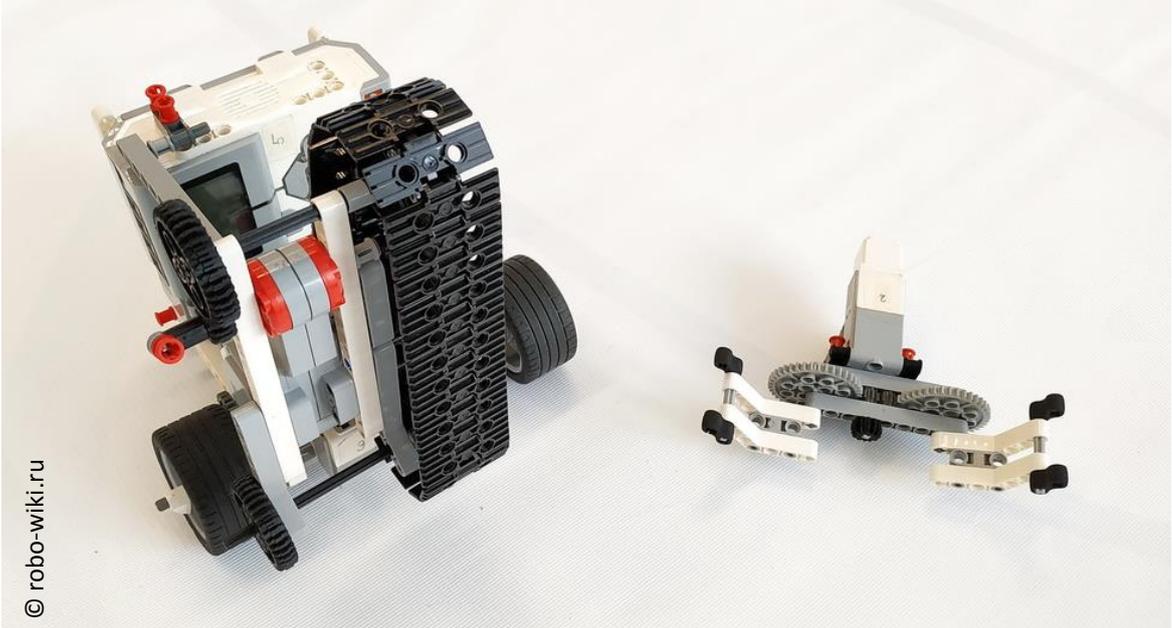
Установи цепь на звездочки





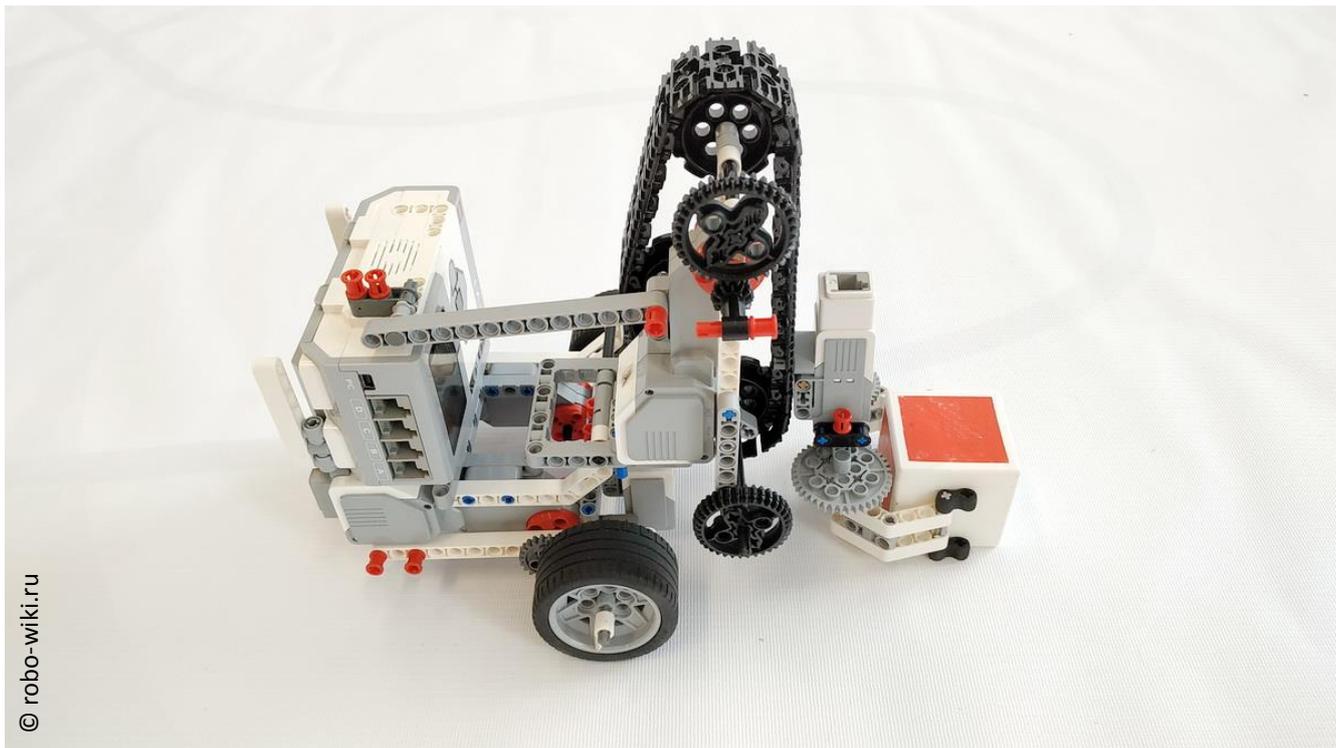
## Часть 6. Крепление захвата

Что за манипулятор без захвата? Собери захват, который подходит для выполнения конкретной задачи. Для примера мы используем модель ЗСМ2-3-В3 на среднем моторе.

<p>1</p>	<p>Для среднего мотора лучше всего собрать вот такое подвижное соединение на серых штифтах</p> 
<p>2</p>	<p>Относительно оси захват сможет вращаться</p> 
<p>3</p>	<p>Прикрепи захват к цепи с помощью двух серых штифтов</p>  <p>© robo-wiki.ru</p>



Модель готова!



© robo-wiki.ru

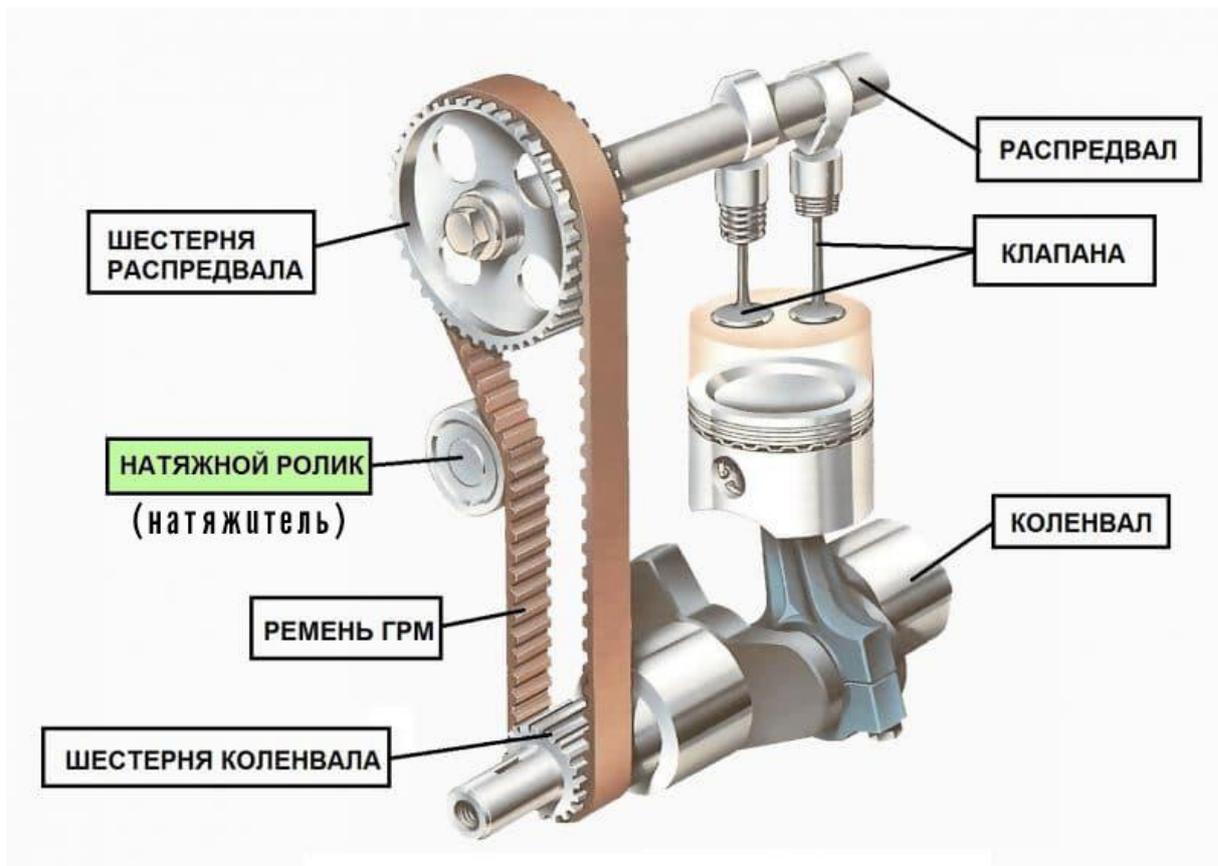


# Часть 7. Особенности конструкции

## 1. Натяжной ролик (натяжитель)

Детали, из которых состоит подъемный механизм данного манипулятора, можно увидеть в различных устройствах.

Посмотрим на устройство двигателя внутреннего сгорания. Чтобы ремень, который приводит в движение распредвал двигателя, не ослаблялся, используется **натяжитель**, или **натяжной ролик**.





## 2. Цепь и цепная передача

На следующей картинке показано устройство шасси гусеничного трактора.

**Гусеница (гусеничная цепь)** - это замкнутая цепь из шарнирно-соединённых звеньев (траков), с внешней стороны которых имеются грунтозацепы. Гусеницы трактора увеличивают площадь опоры и снижают давление на грунт, а также за счет грунтозацепов хорошо цепляются за почву во время буксировки какого-то груза.

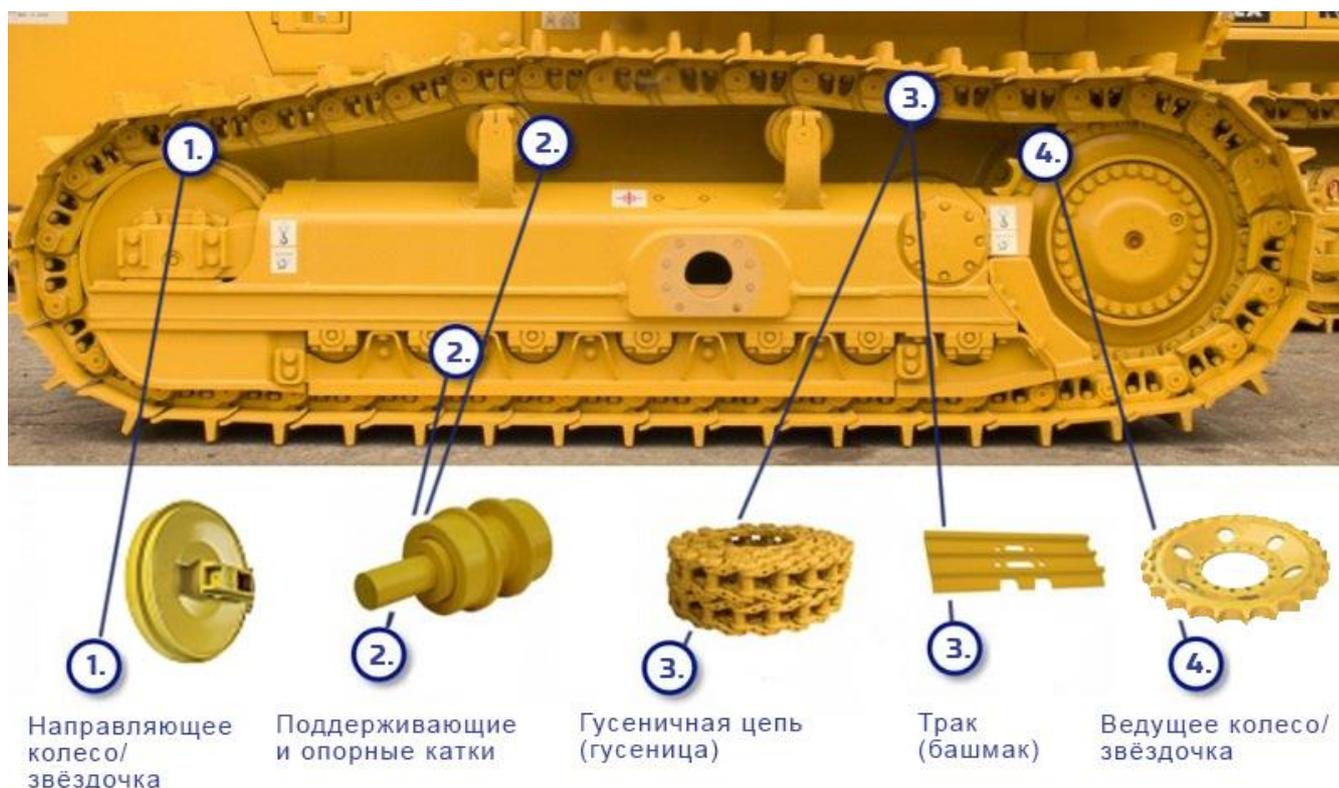
**Трак (башмак)** – одно звено гусеничной цепи.

**Поддерживающие катки** – это подвижная опора гусеницы в виде цилиндрической детали (колеса), которая поддерживает цепь от провисания.

**Опорные катки** выполняют роль дополнительных точек опоры на цепь снизу.

**Направляющее колесо** или **направляющая звездочка** [если есть зубчики] (еще называют «ленивцем») – колесо по другую сторону от ведущего. Часто на него ставят натяжитель в виде пружины.

**Ведущее колесо** или **ведущая звездочка** – колесо, которое приводит в движение гусеницу.





### 3. Устройство мобильного манипулятора на цепной передаче

В подъемном механизме собранного вами манипулятора применяются следующие детали:

