

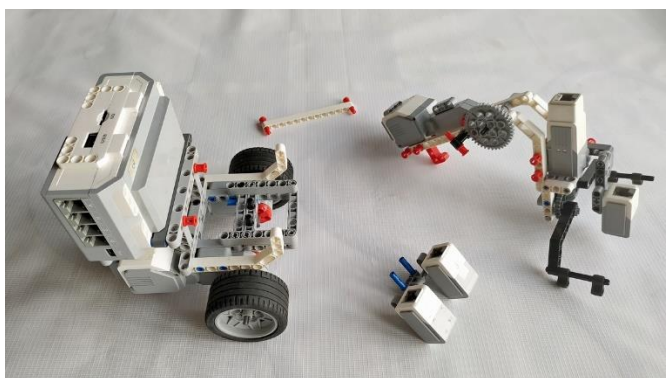
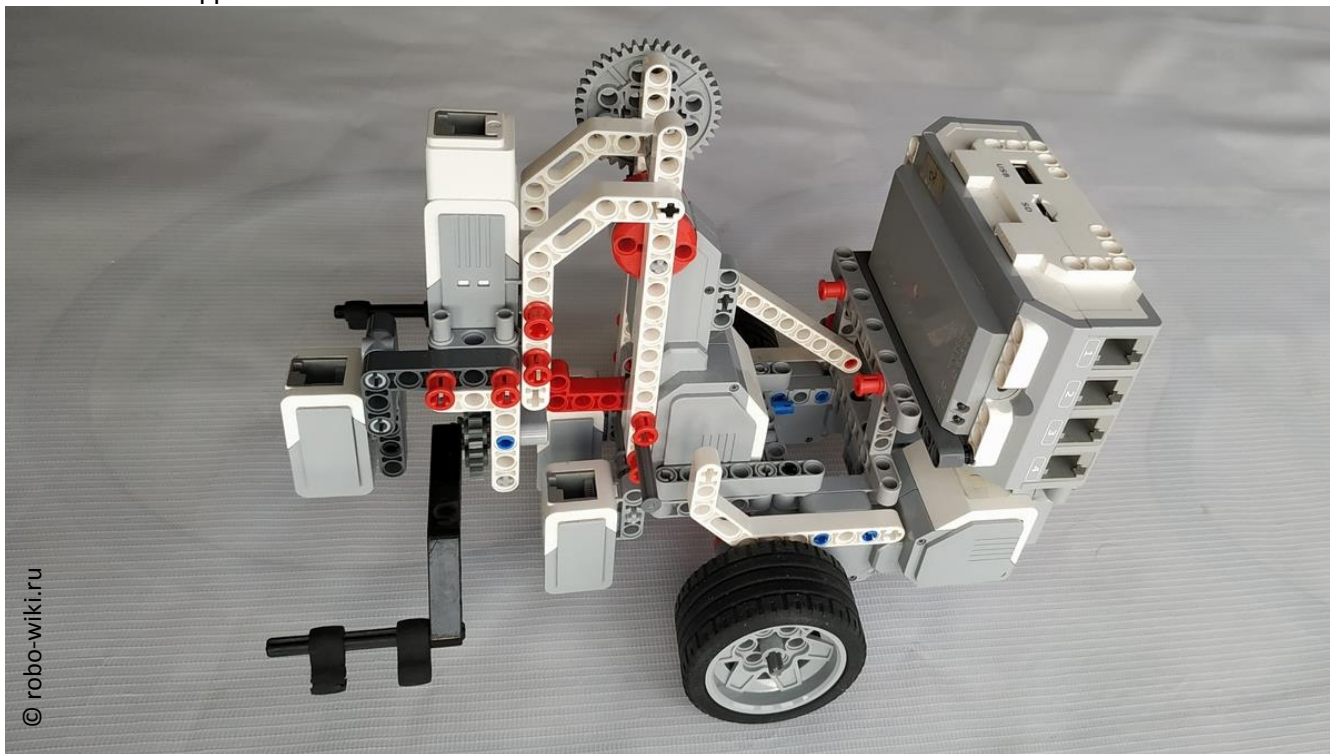


## Манипуляторы

# 🔑 Мобильный однорычажный манипулятор Lego EV3 - вариант 2. Сортировка цветных кубиков

Модель: MOM-B2. Версия документа: 1.1

Внешний вид:



**Оборудование:** базовый набор Lego Mindstorms Education EV3, поле для сортировки кубиков, два кубика 50x50x50 мм с цветными метками, цилиндр 65x125 мм (или другая подставка).

**Механизмы:** зубчатая передача, рычаг.

**Модель:** MOM-B2 – мобильный однорычажный манипулятор, вариант 2.



## Описание.

Данная модель собрана на базе модульной робоплатформы [МРП-В3](#). Центр масс смещен назад, что дает возможность поднимать достаточно тяжелые предметы без опрокидывания.

Манипулятор выполнен по однорычажной схеме. Большой мотор поднимает рычаг с установленным захватом через понижающую зубчатую передачу 5:1.

Примерные габариты робота с установленным манипулятором и захватом:

- длина: 25 см
- ширина: 16 см
- высота: 18 см

Захват хорошо подходит для кубиков 5x5x5 см.

## Задачи:

1. Собери мобильный манипулятор по инструкции.
2. Выполни предложенные задачи по переносу или сортировке предметов.

## Вопросы:

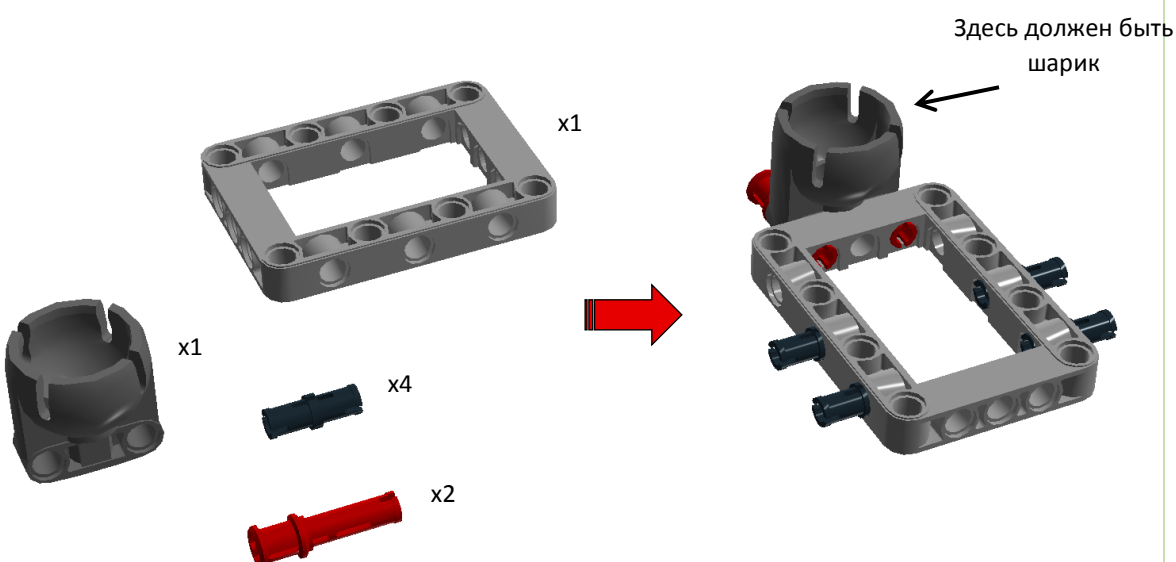
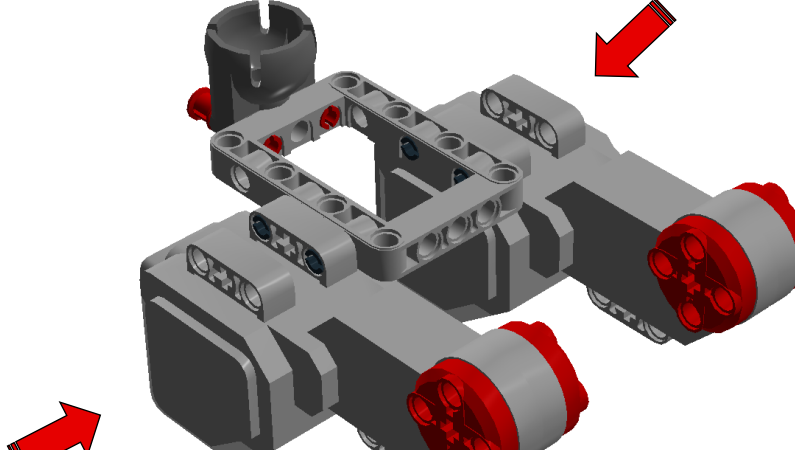
1. Для чего в конструкции манипулятора используются зубчатые колеса на 40 и 8 зубчиков?
2. Какие недостатки появятся, если мы уберем эти зубчатые колеса и соединим рычаг захвата с валом большого мотора напрямую?

# Содержание

Часть 1. Сборка колесной робоплатформы МРП-В3 .....	стр. 3
Часть 2. Сборка однорычажного манипулятора .....	стр. 8
Часть 3. Сборка и установка захвата с датчиком цвета .....	стр. 12
Часть 4. Регламент соревнования .....	стр. 17



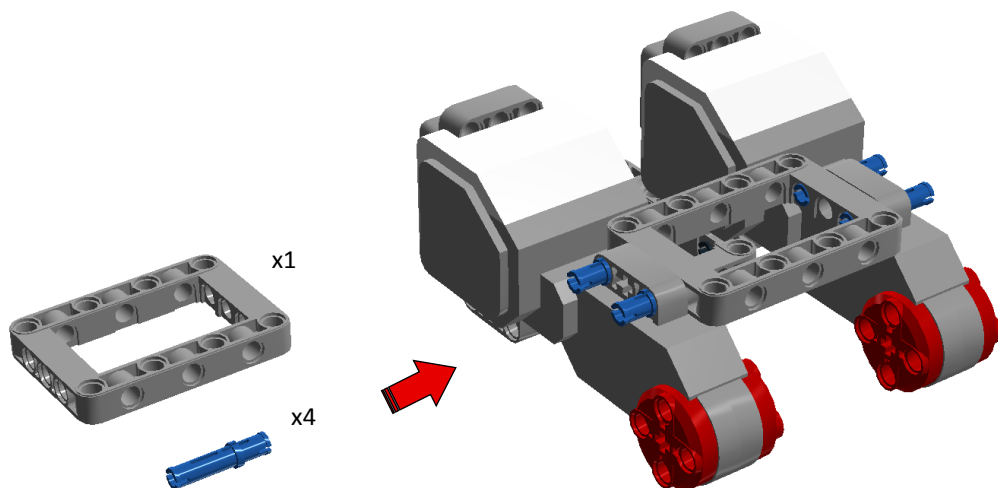
# Часть 1. Сборка колесной робоплатформы МРП-ВЗ

1	<p>Начнем с нижней рамы. Установим на нее штифты и опорное металлическое колесо</p>  <p>Здесь должен быть шарик</p>
2	<p>Соедини с рамой два больших мотора</p> 



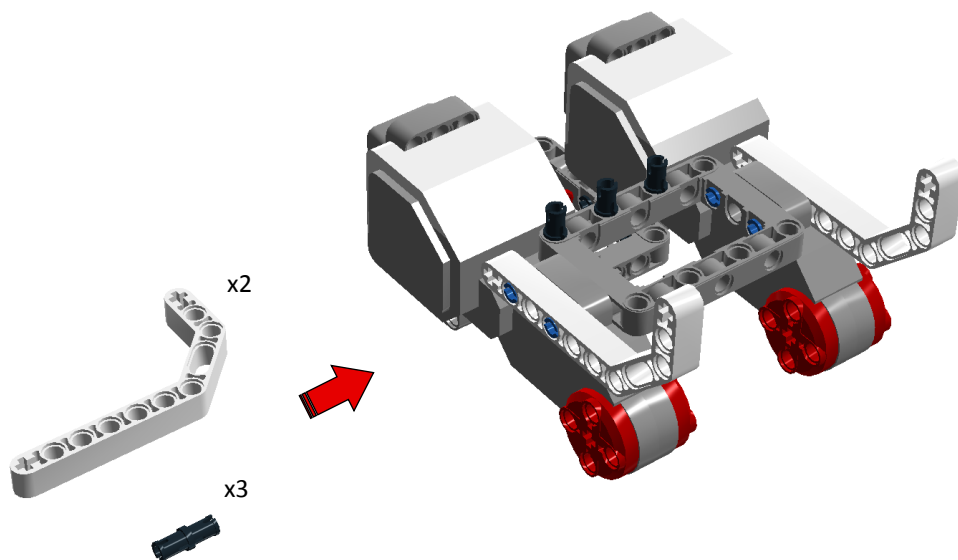
3

Установи сверху между моторами еще одну раму



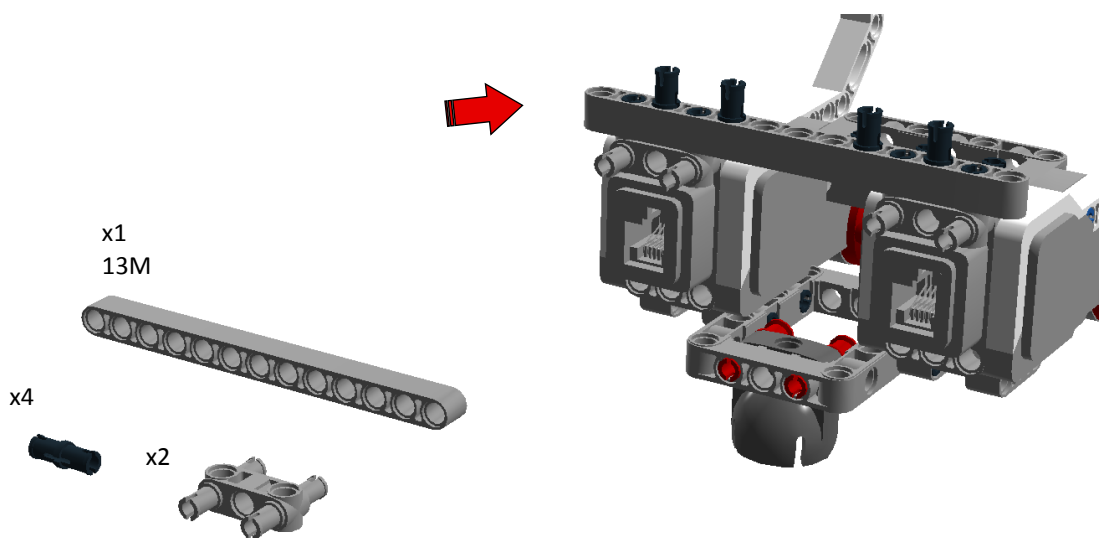
4

Установи изогнутые балки и три черных штифта



5

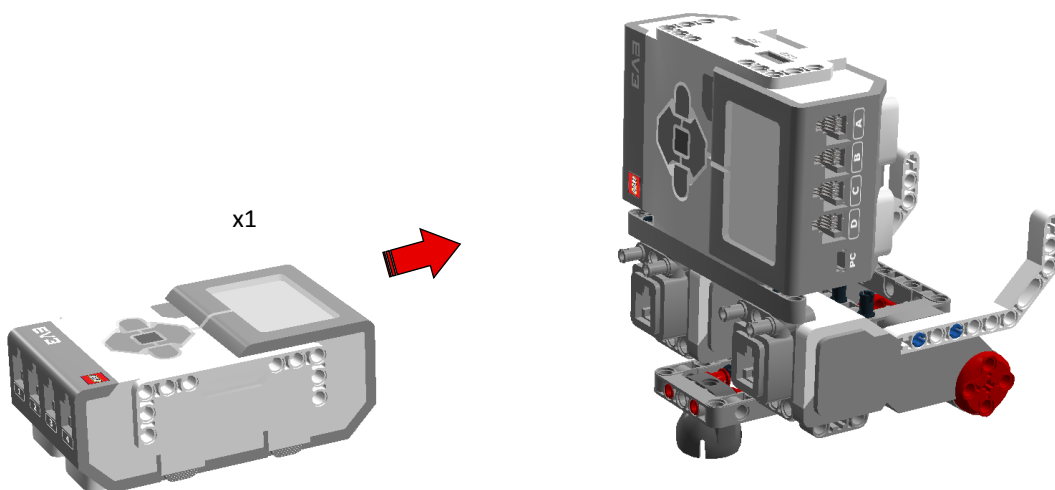
Установи балку для крепления блока EV3





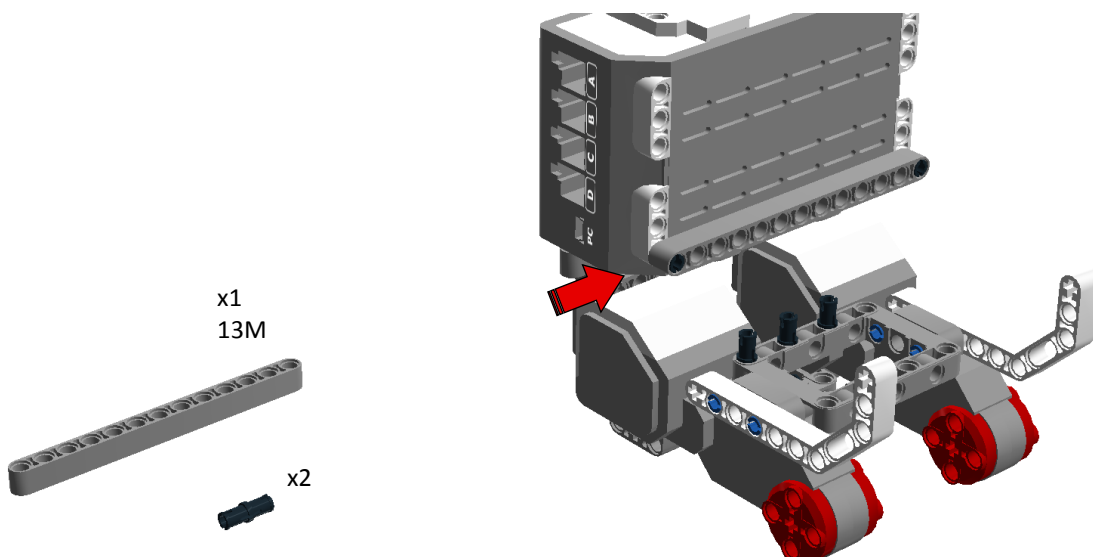
6

Закрепи блок EV3 на тележку



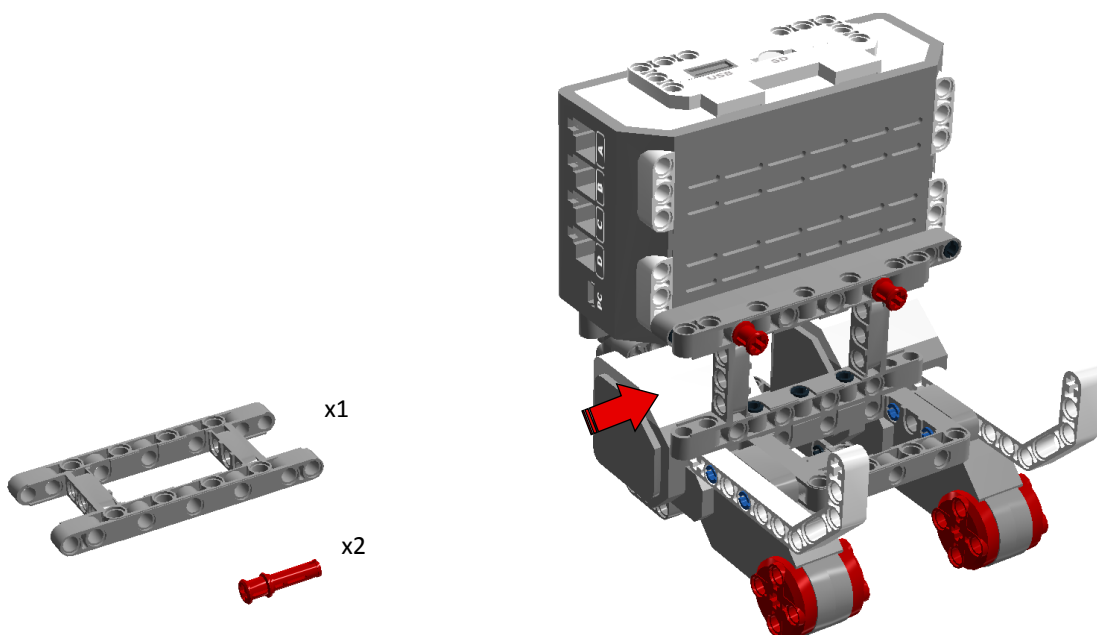
7

Установи балку на 13 модулей на блок EV3



8

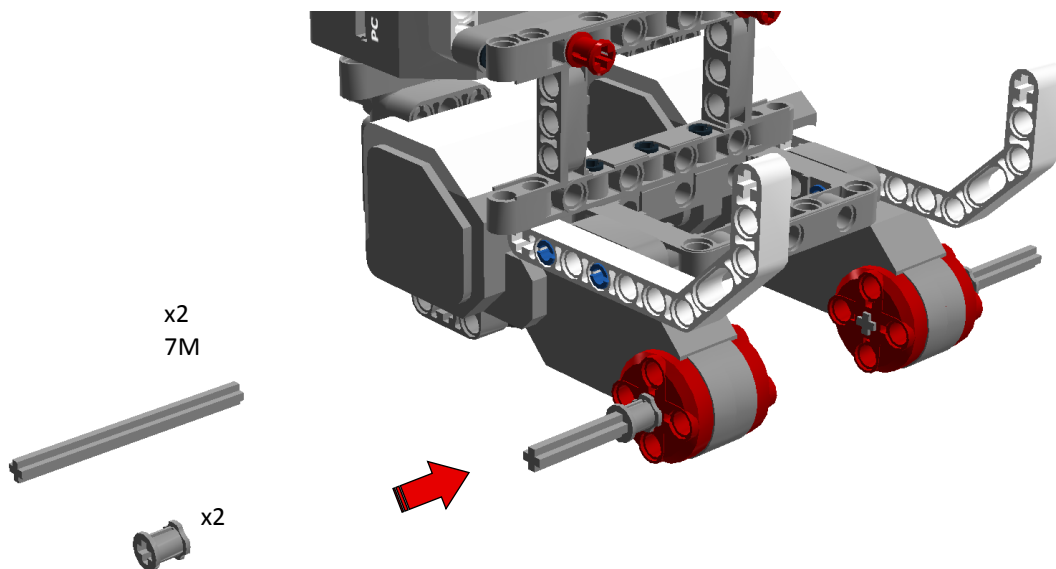
Соедини блок EV3 с тележкой с помощью рамы





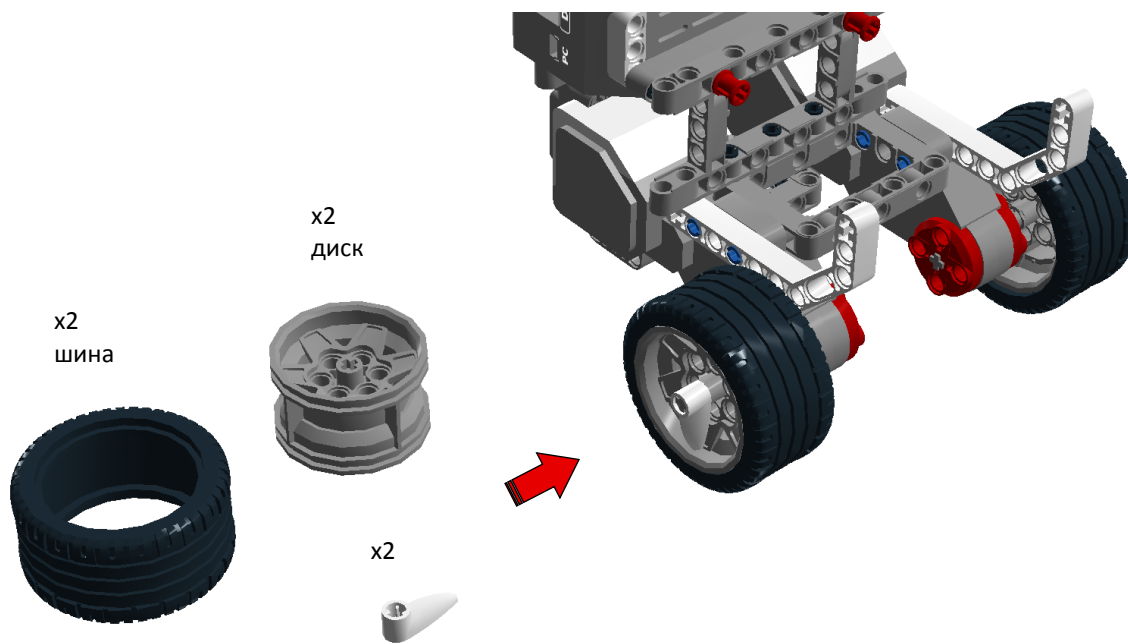
9

Установи на моторы оси с втулками



10

Установи колеса на свои места. Можно дополнительно поставить белые стрелки

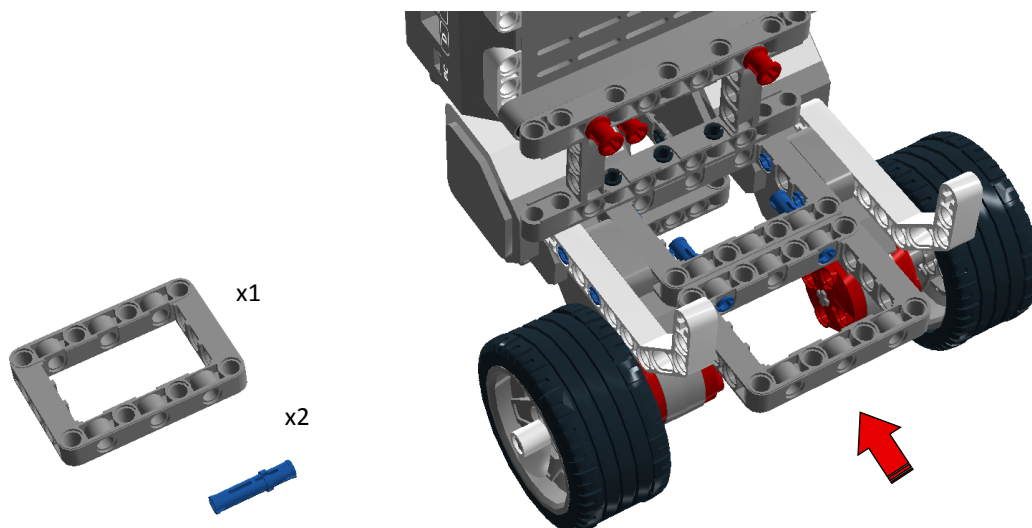






Установи прямоугольную раму впереди тележки. Она нужна для установки датчиков цвета

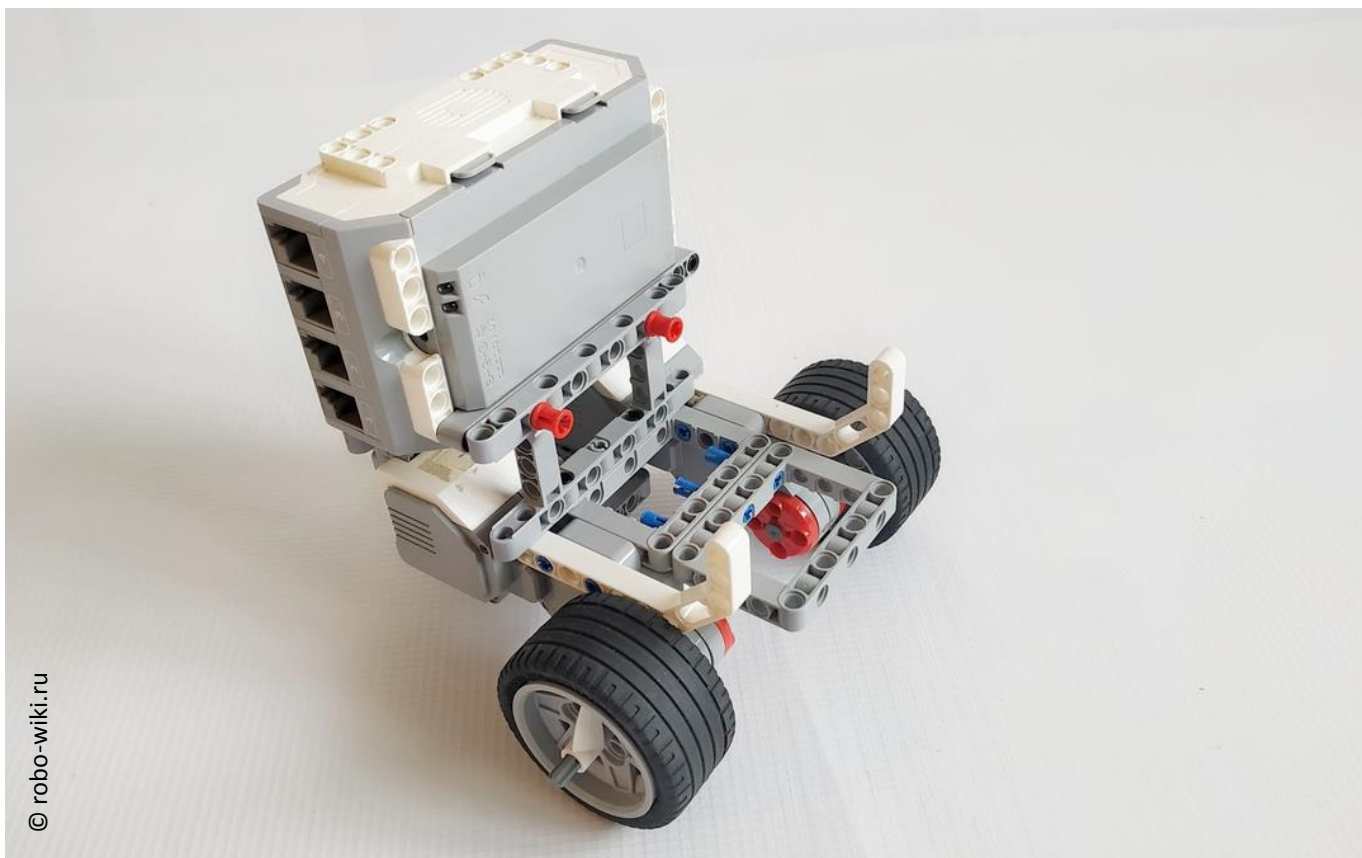
11



12

Подключи моторы к портам микрокомпьютера:  
В порт - левый мотор  
С порт - правый мотор

Тележка в собранном виде:

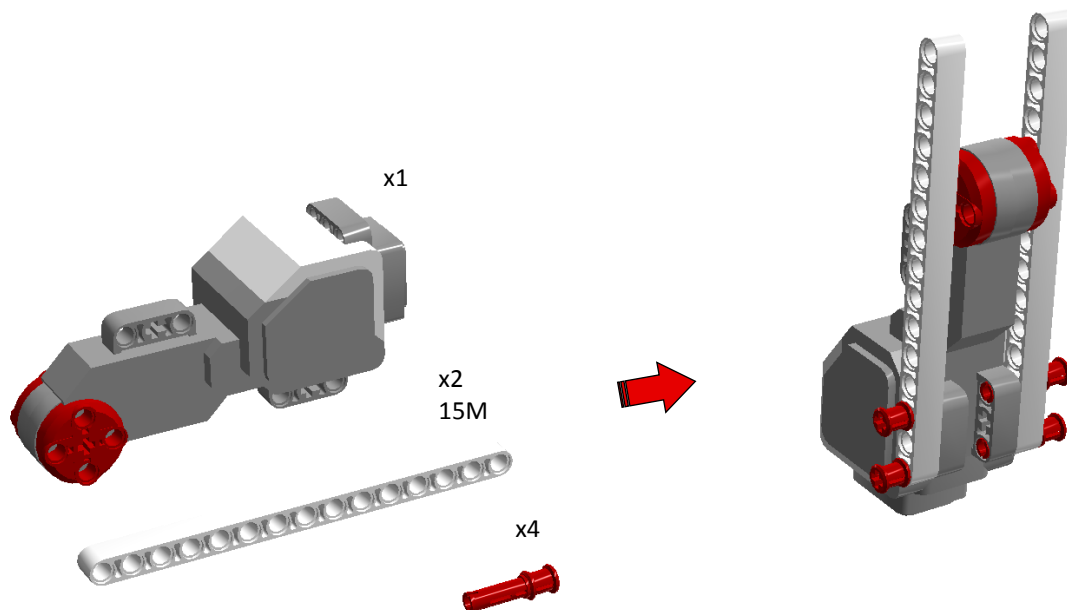




## Часть 2. Сборка однорычажного манипулятора

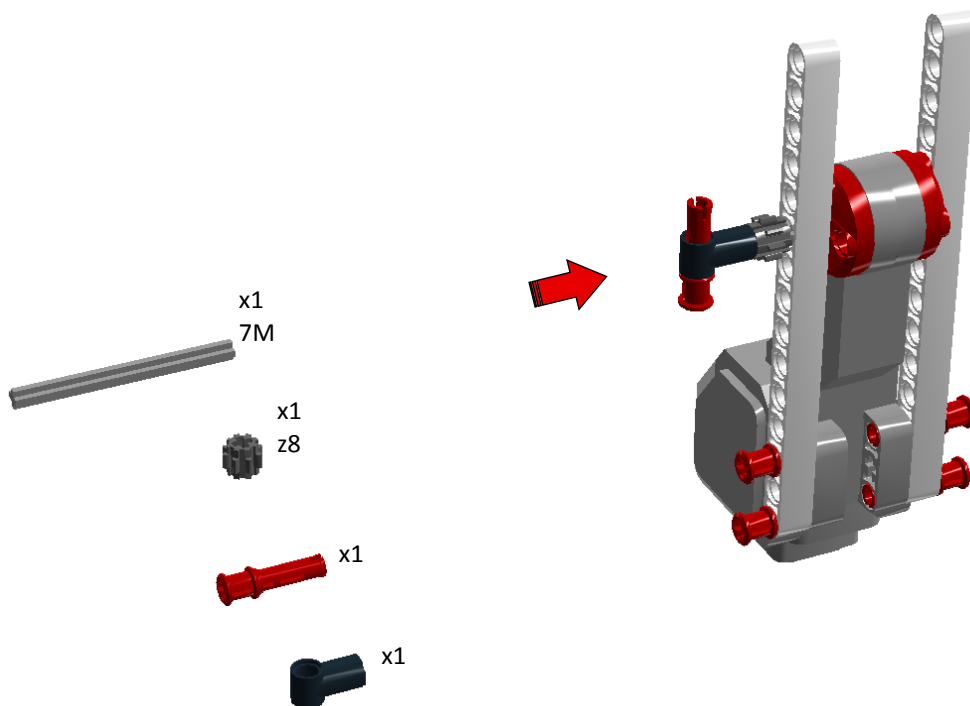
Сборку манипулятора начнем с большого мотора

1



Установи ведущее зубчатое колесо с ручкой. Ручку удобно использовать для регулировки положения захвата

2

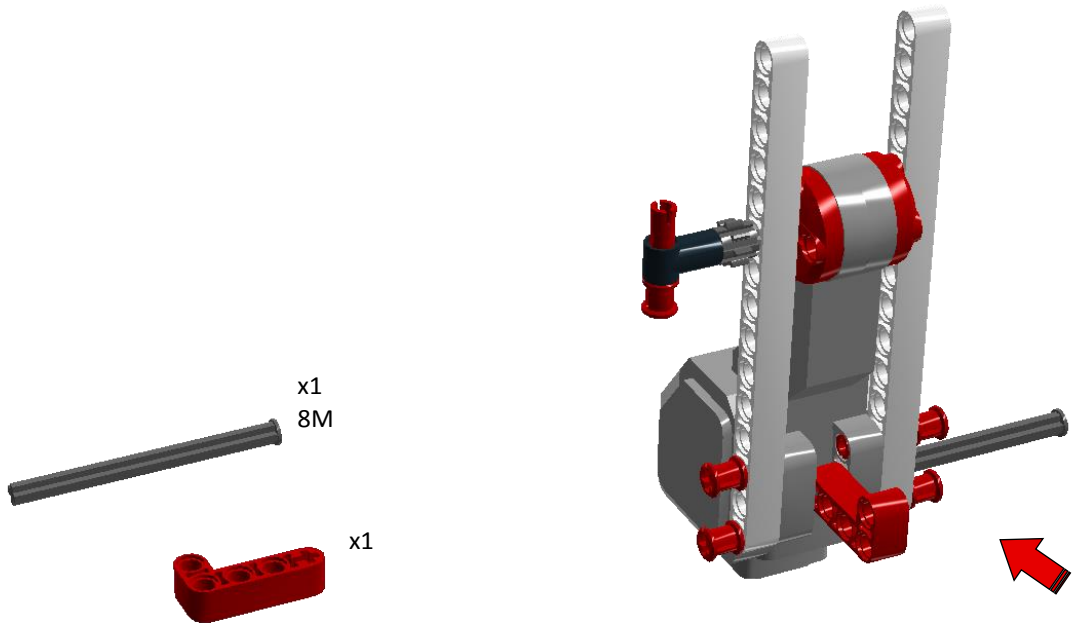






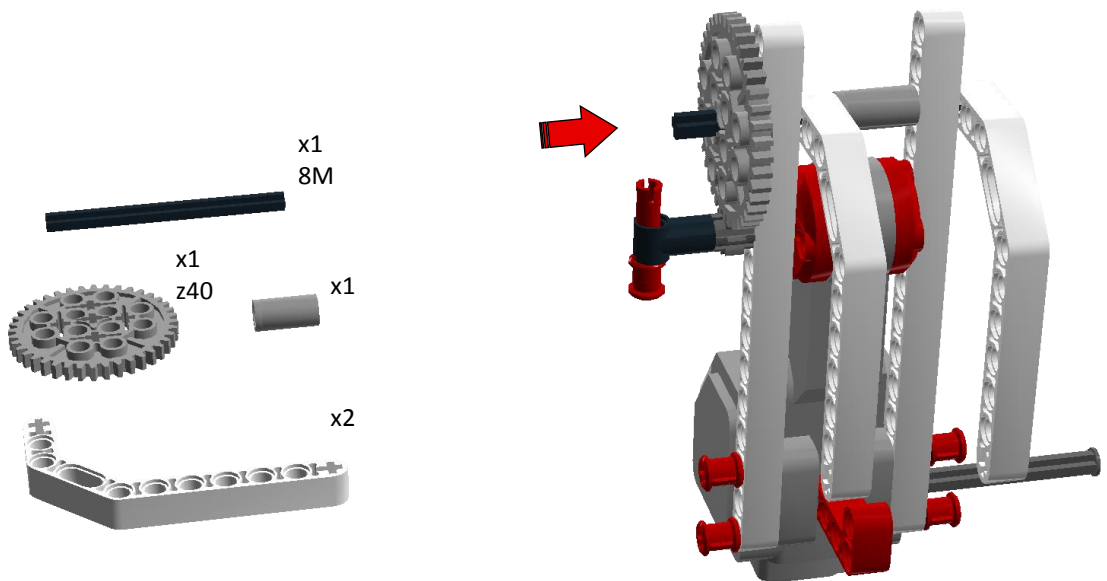
Установи ограничитель. Он будет ограничивать ход рычага манипулятора

3



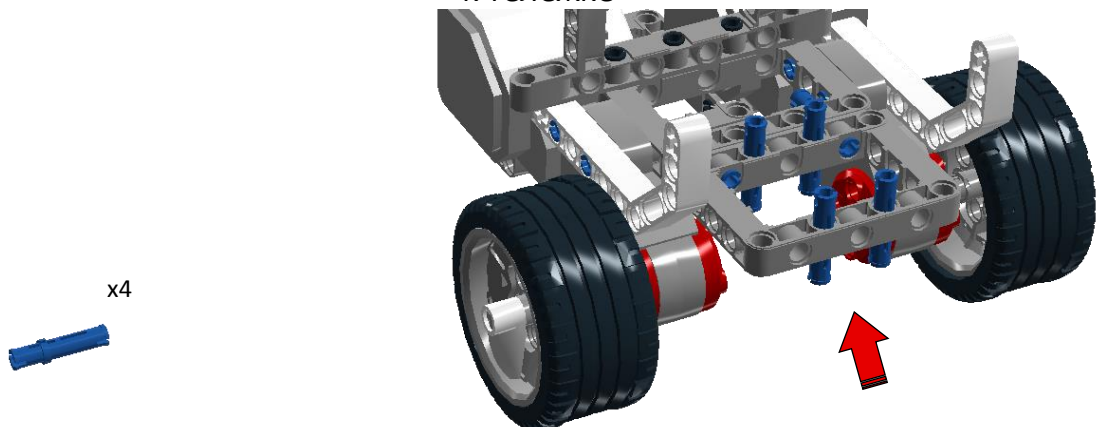
Собери рычаг манипулятора. Зубчатая передача - понижающая (скорость меньше, а сила больше)

4



Установи длинные штифты для крепления большого мотора манипулятора к тележке

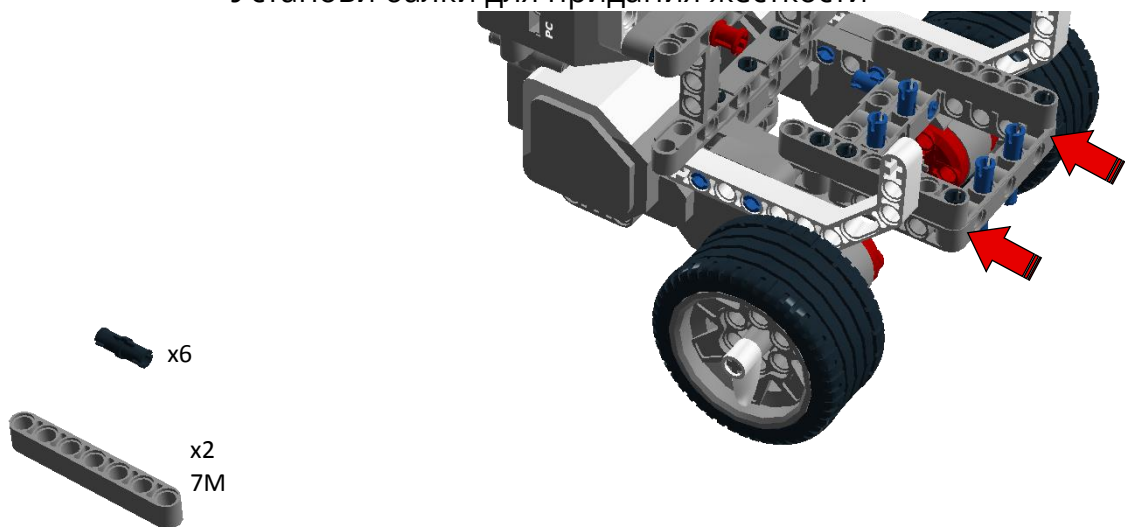
5





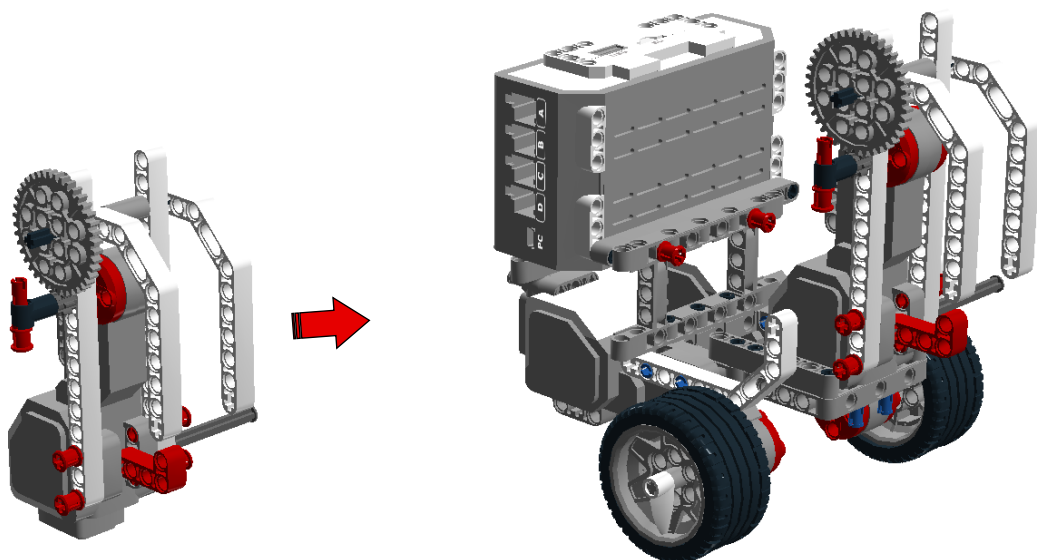
6

Установи балки для придания жесткости



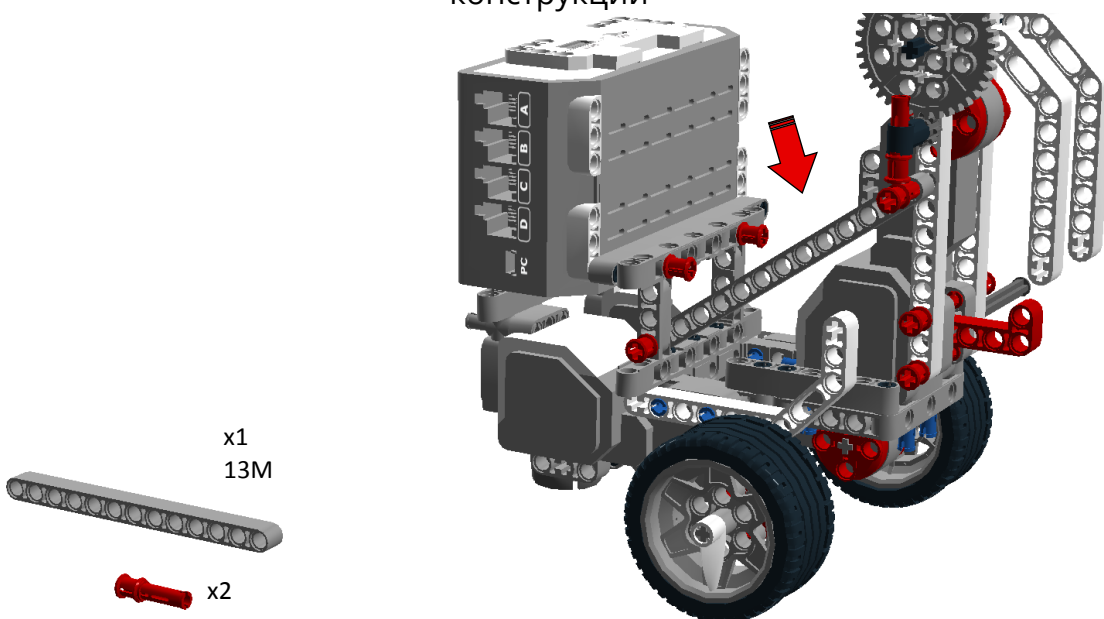
7

Установи манипулятор на тележку



8

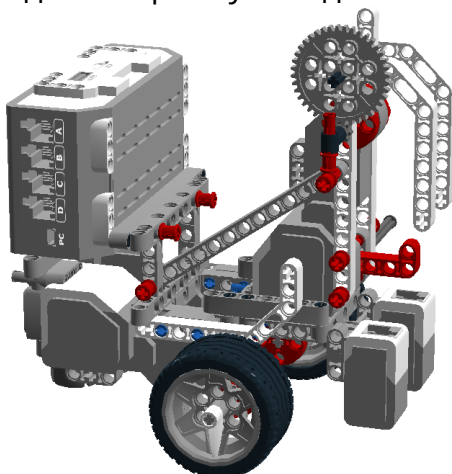
Можно добавить диагональную балку для увеличения жесткости конструкции





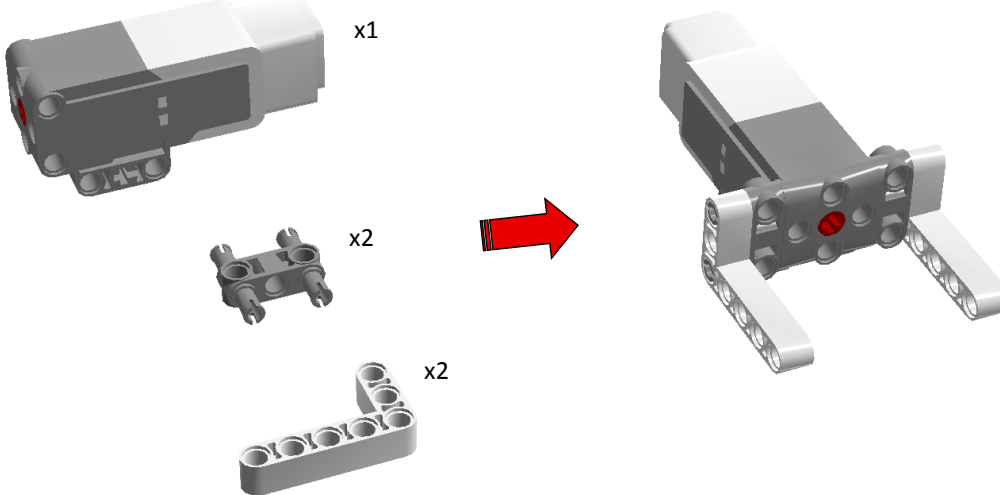
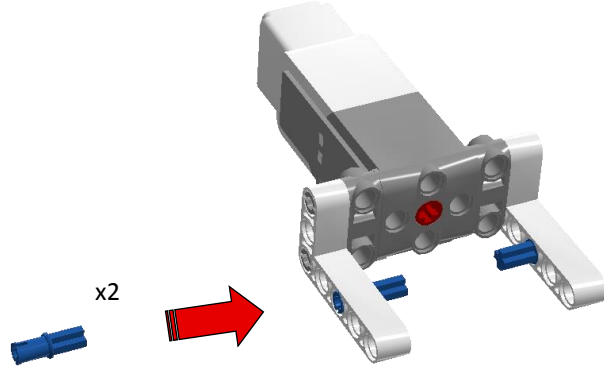
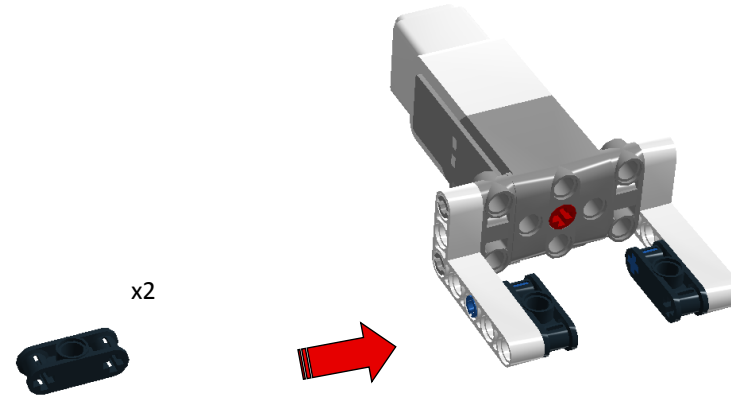
<p>9</p>	<p>Собери модуль с датчиками цвета для следования по линии</p>
<p>10</p>	<p>Закрепи модуль с датчиками на тележке</p>
<p>11</p>	<p>Подключи датчики и мотор к блоку EV3:          1 порт – левый датчик          2 порт – правый датчик          D порт – большой мотор манипулятора</p>

Вид на собранную модель без захвата:





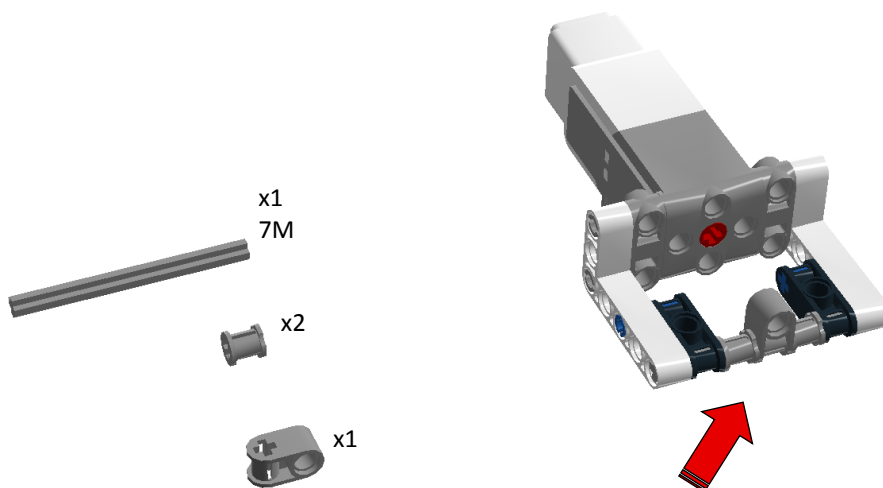
## Часть 3. Сборка и установка захвата с датчиком цвета

1	<p>Начнем сборку со среднего мотора</p> 
2	
3	<p>Установи два фиксатора. Круглое отверстие по центру необходимо для установки зубчатых колес</p> 



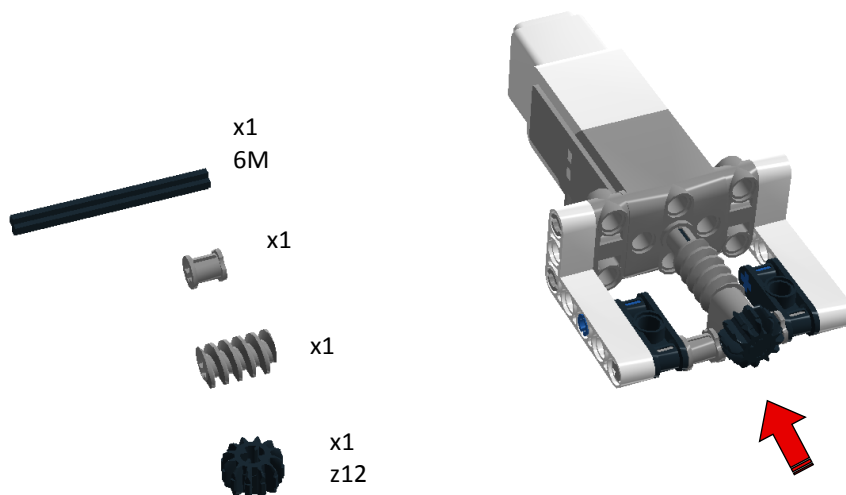
4

Установи ось и стопорную деталь (ограничитель), которая не даст выкрутиться червяку



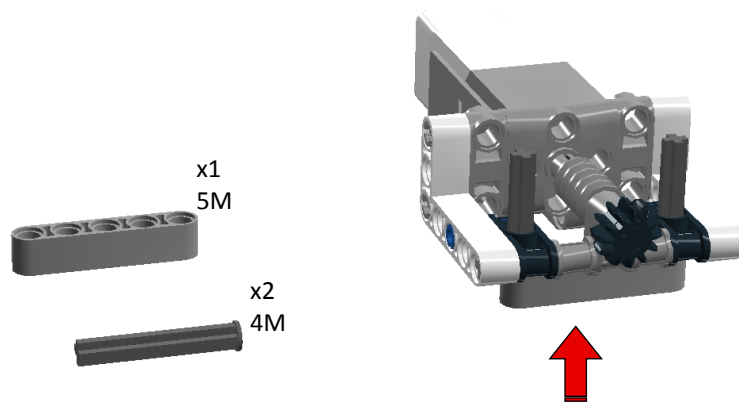
5

Установи ось с червяком и зубчатое колесо в качестве ручки



6

Установи две оси для зубчатых колес





7

Установи зубчатые колеса. Червячная передача готова

x2  
z24

8

Осталось собрать пальцы захвата

x2

9

Захватное устройство сделаем из балок и резинок

x2  
6M

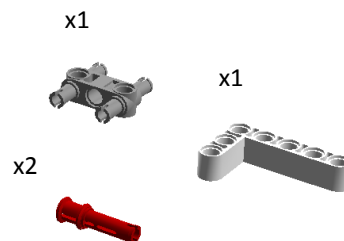
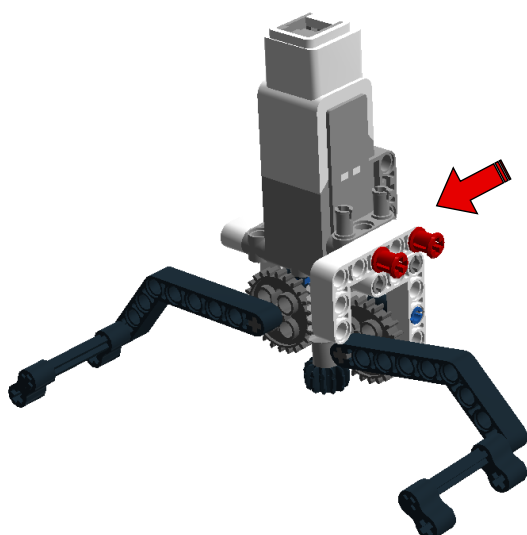
x4





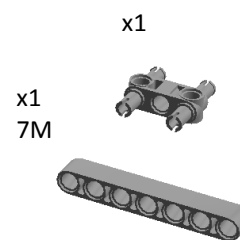
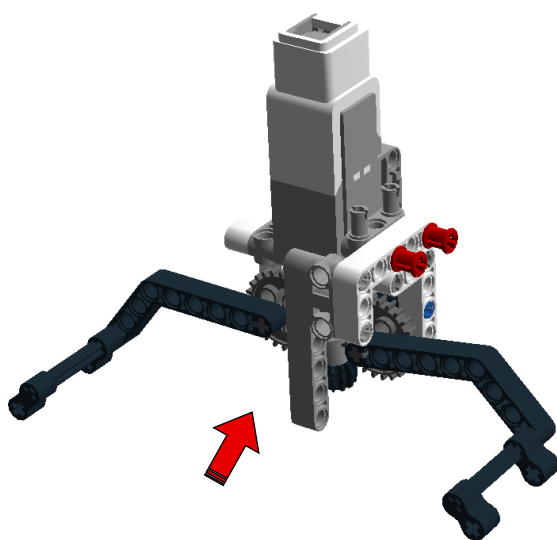
10

Установим датчик цвета на захват на специальную мачту



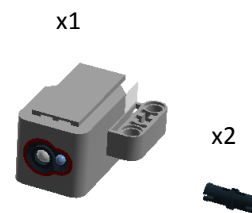
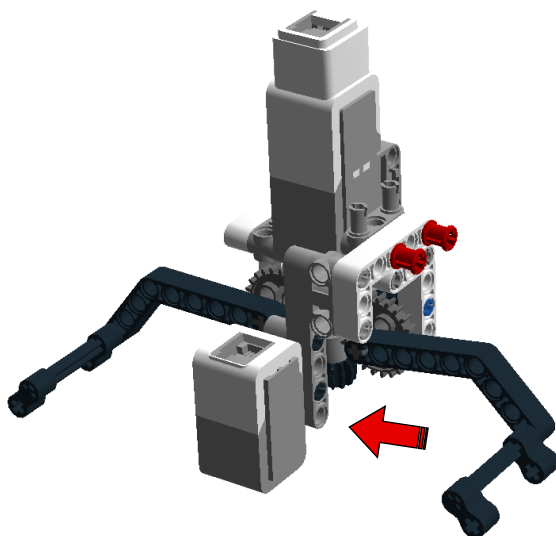
11

Добавь балку



12

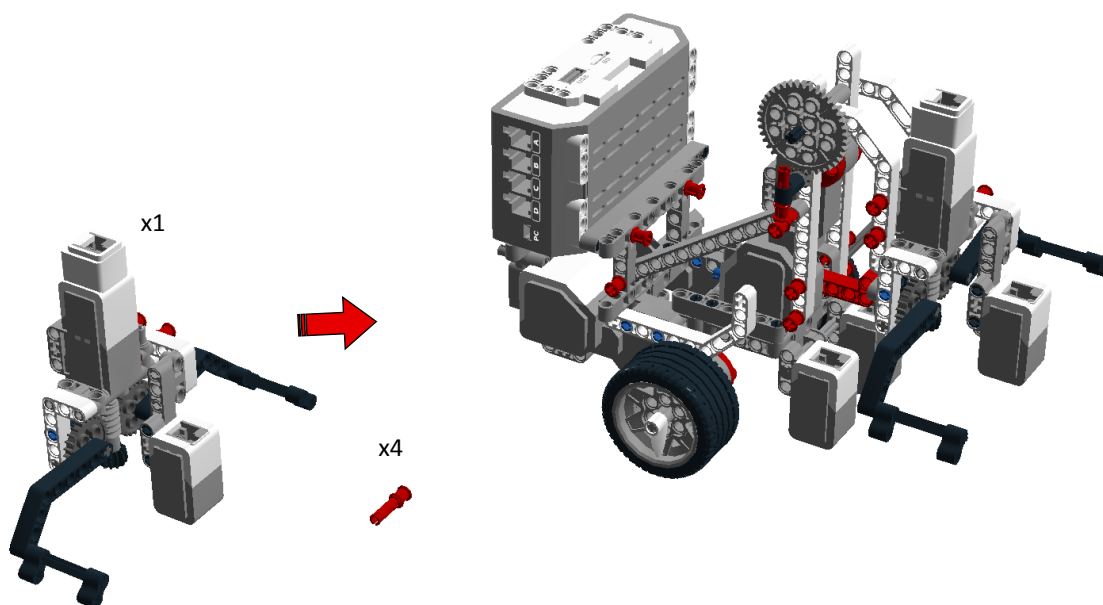
Установи датчик цвета. Высоту его установки можно будет отрегулировать





Установи собранный захват на рычаг манипулятора

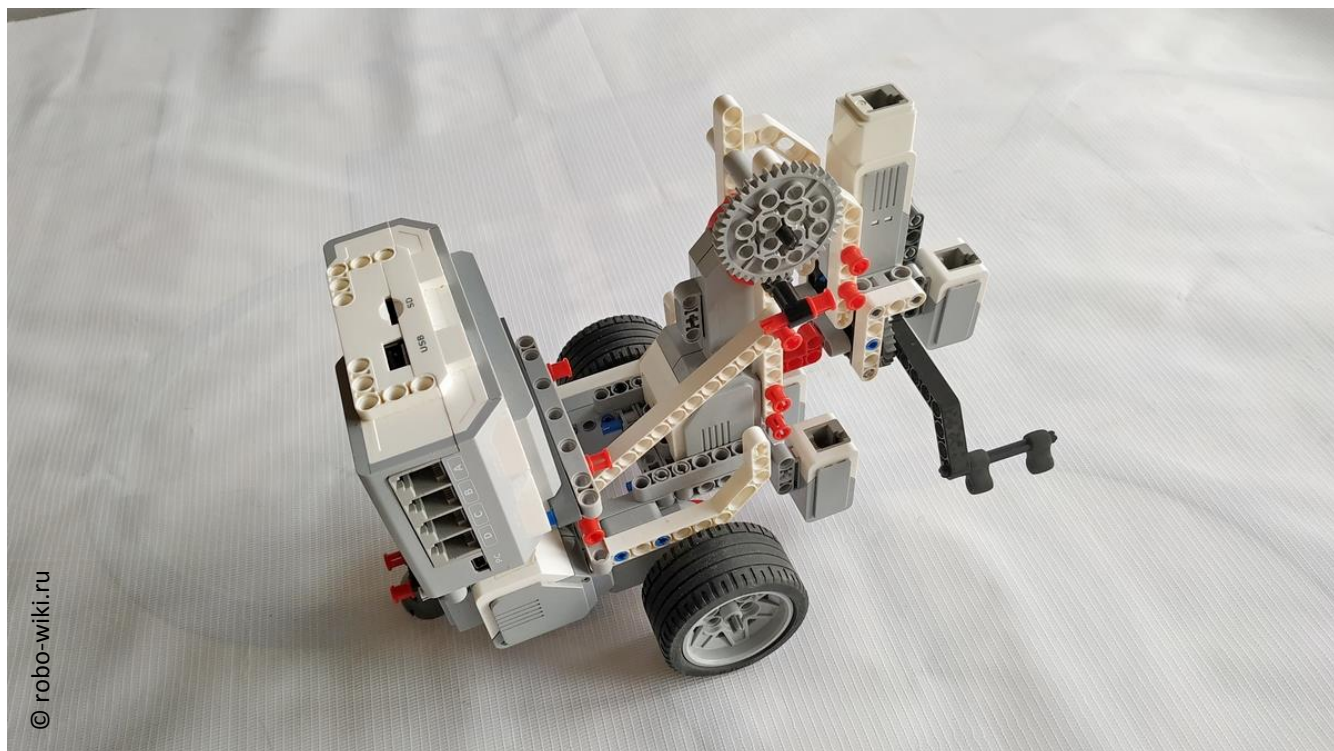
13



14

Подключи датчик и мотор к блоку EV3:  
4 порт – датчик цвета на захвате  
А порт – средний мотор захвата

Вид на собранную модель:

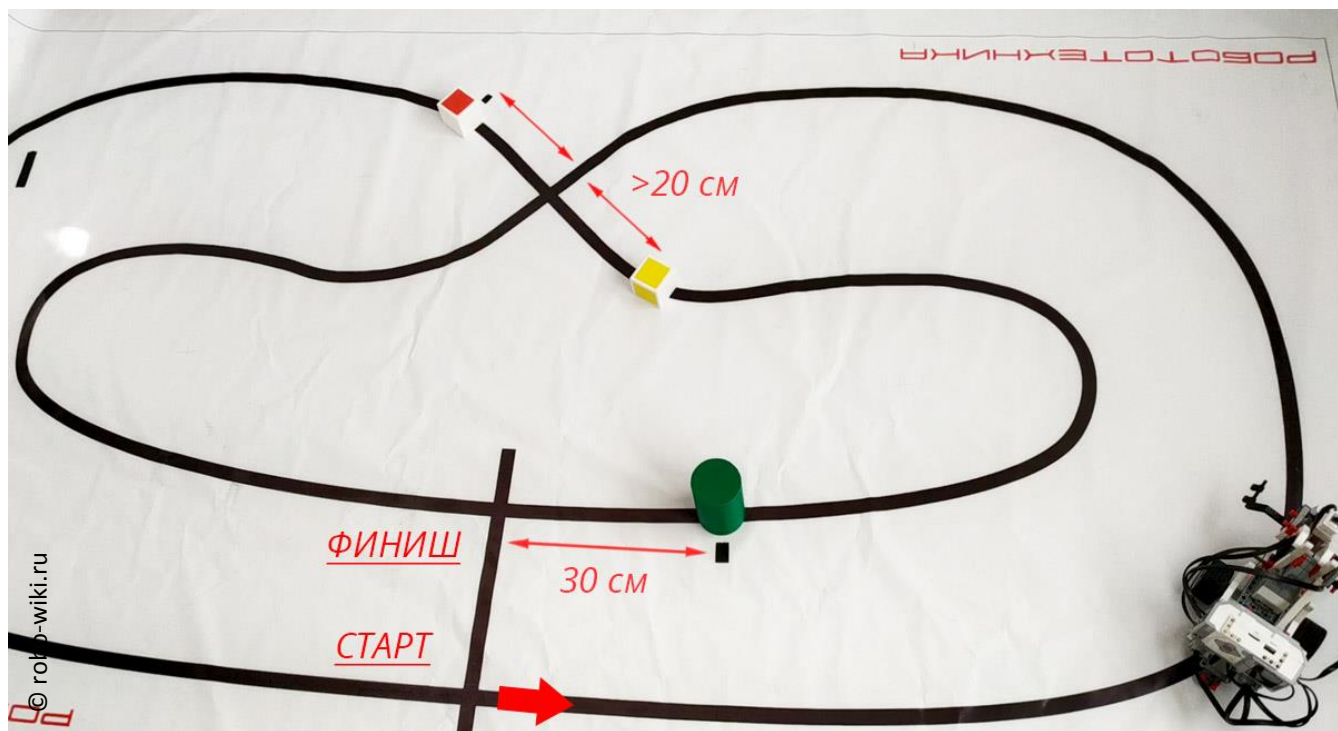




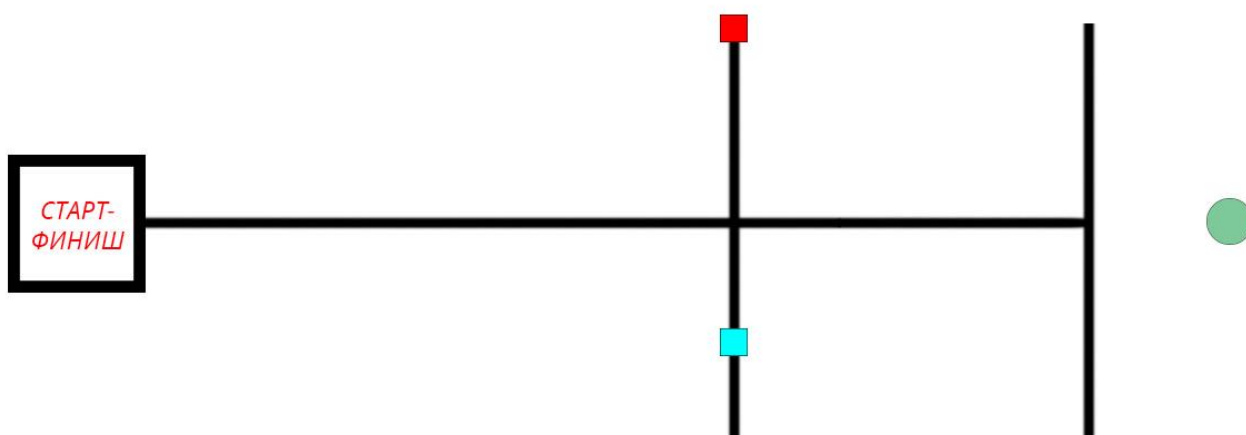
## Часть 4. Регламент соревнования

**Задача.** На ближайшем перекрестке находятся два груза (кубики 50x50x50 мм), один из которых нужно привезти и установить на специальную площадку (цилиндр 65x125 мм). От диспетчера пришла заявка на доставку груза красного цвета. Если робот привезет не тот груз, будет назначен большой штраф. После установки груза на площадку робот должен вернуться в зону финиша.

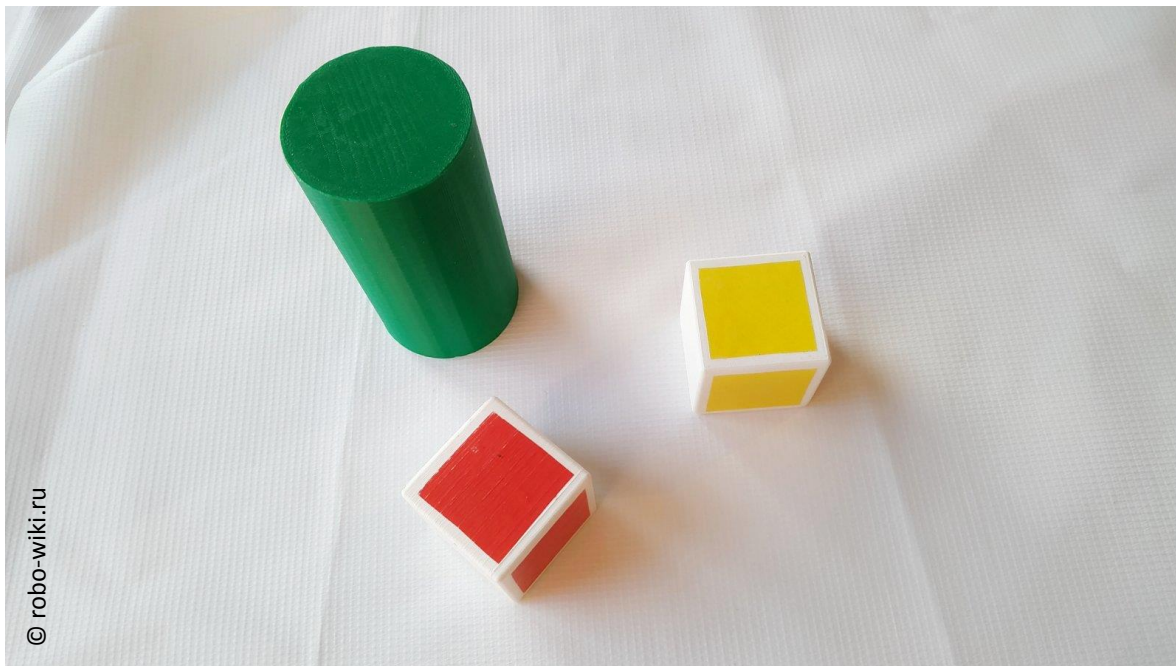
Всем участникам дается две зачетные попытки с перерывом на отладку.



Пример поля №1 (на видео)



Пример поля №2



Кубики и банка

### Порядок проведения соревнования:

1. По команде судьи участник команды устанавливает робота на старт так, чтобы ни одна его часть не выходила за линию старта.
2. По команде судьи участник команды запускает программу.
3. Судья останавливает время после того, как робот полностью и правильно выполнил свое задание – установил груз нужного цвета на площадку и отъехал в зону финиша так, чтобы его колеса или другие опорные части находились за этой линией.
4. Досрочно попытка завершается с максимальным временем в 60 секунд если: робот съехал с поля, участник взял робота в руки.
5. Каждый участник имеет две зачетные попытки. Баллы и время суммируются.
6. Побеждает участник с максимальными баллами. Если баллы одинаковые, побеждает участник с наименьшим временем.



## Баллы

		Баллы	Замечания
1	Робот захватил кубик нужного цвета	+ 10	
2	Робот установил кубик на банку	+ 10	
3	Робот захватил кубик не того цвета	-20	
4	Робот уронил кубик во время транспортировки	- 5	
5	Участник взял робота в руки во время попытки	- 5	Досрочное завершение попытки
6	Участник команды преднамеренно помешал другой команде	- 20	Пропуск попытки
7	Истекло 60 секунд и робот не выполнил задание		Завершение попытки с максимальным временем



## Сводная таблица

№	Название команды	Попытка 1			Попытка 2			Σ баллов	Σ времени	МЕСТО
		Баллы		Время, сек	Баллы		Время, сек			
		+	-		+	-				
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										