



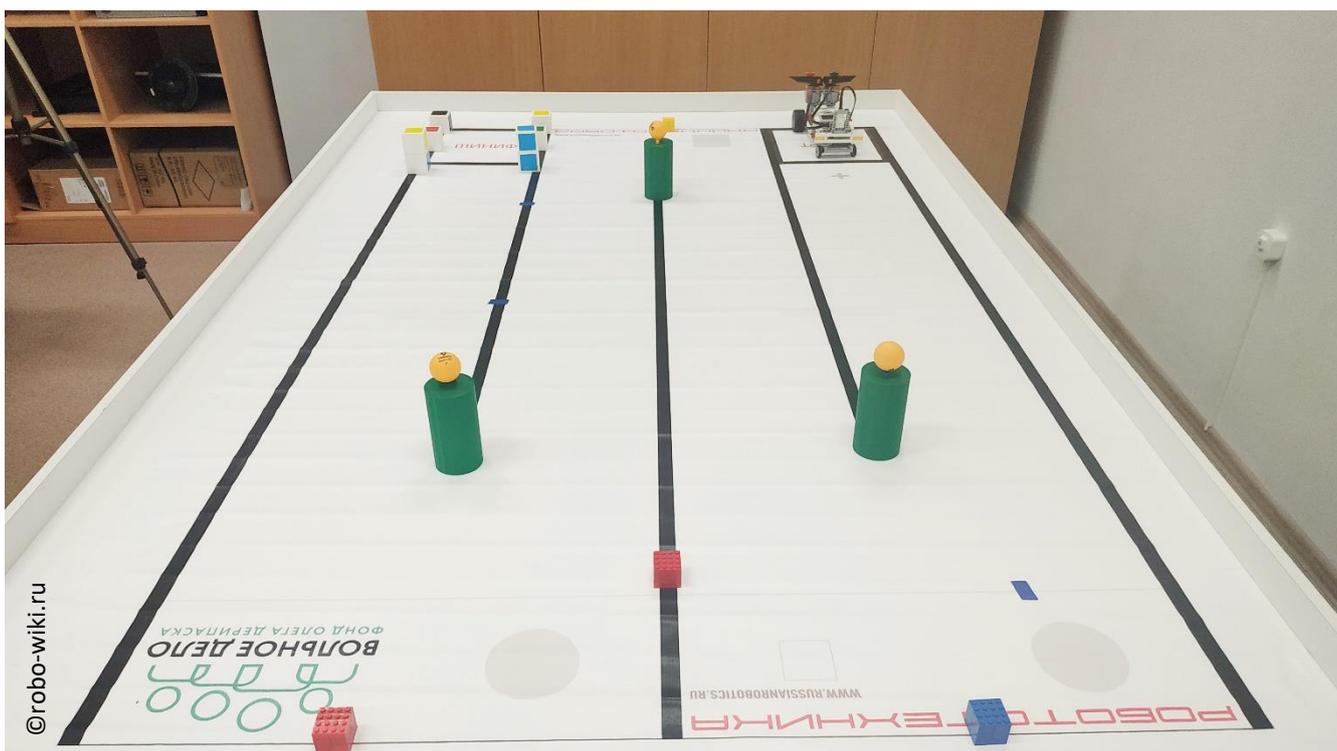
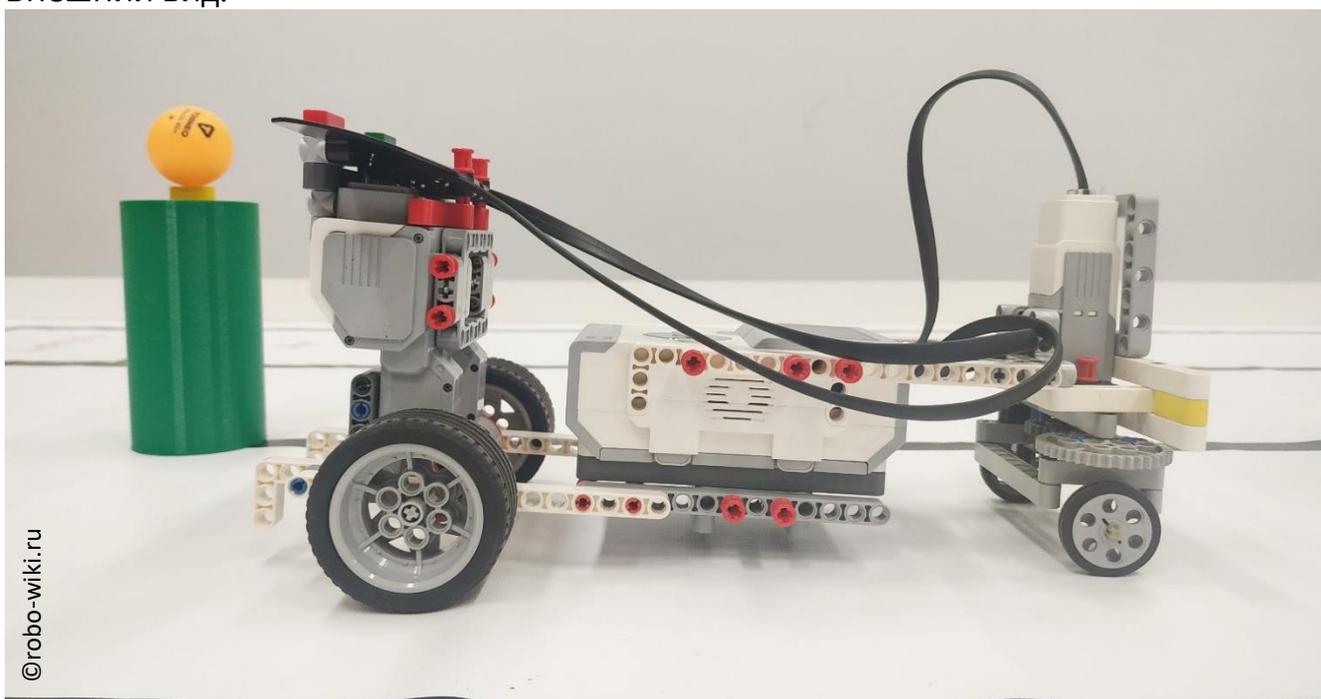
Моторные механизмы. Радиоуправление

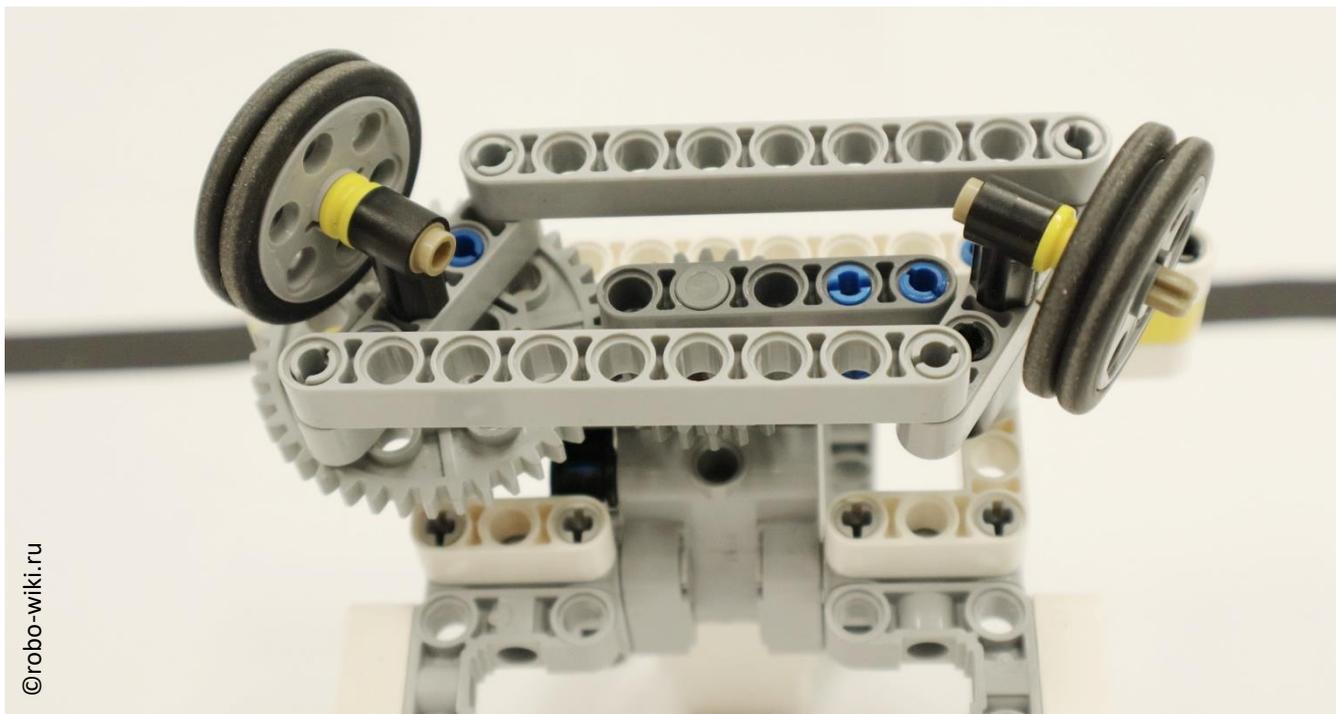


Автомобиль на радиоуправлении из Lego EV3. EV3-EV3 соединение по Bluetooth

Версия документа: 1.0

Внешний вид:





Оборудование: базовый набор Lego Mindstorms Education EV3, второй блок EV3, секундомер, поле для соревнования, предметы на поле.

Механизмы: зубчатая передача, рулевой механизм.

Описание.

В данной работе ты соберешь автомобиль на дистанционном управлении с поворачиваемыми передними колесами. Рулевой механизм использует средний мотор и понижающую зубчатую передачу. Балки рулевого механизма расположены в виде параллелограмма. Колеса при повороте всегда остаются параллельными относительно друг друга.

В качестве пульта используется второй блок EV3 с двумя датчиками касания. Ты познакомишься, как связывать блоки EV3 по Bluetooth, передавать сообщения с одного микрокомпьютера EV3 на другой используя язык программирования EV3-G.

Содержание

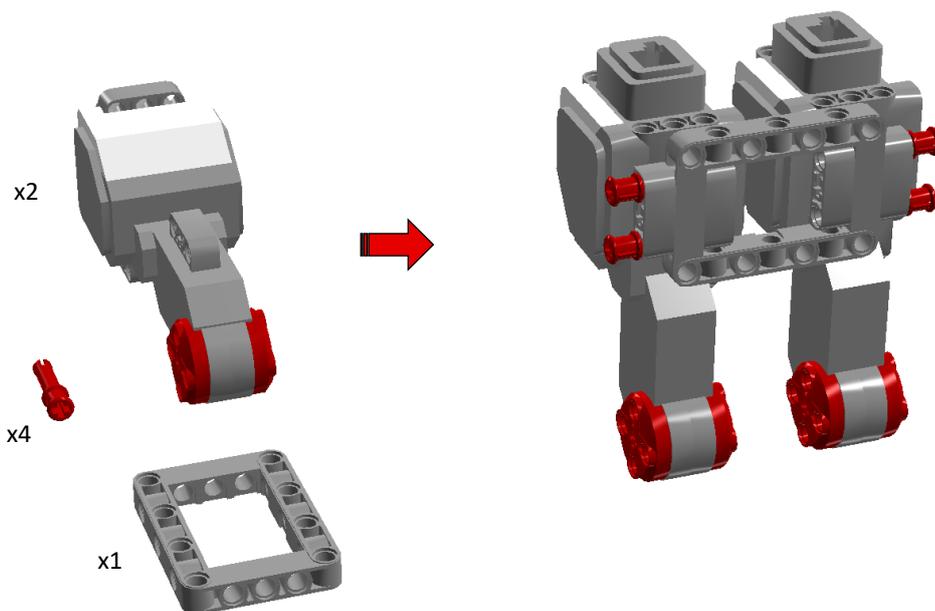
Часть 1. Сборка автомобиля	стр. 3
Часть 2. Соревнование по фигурному вождению	стр. 19
Часть 3. Программа	стр. 20
Часть 4. EV3-EV3 соединение по Bluetooth	стр. 23



Часть 1. Сборка автомобиля

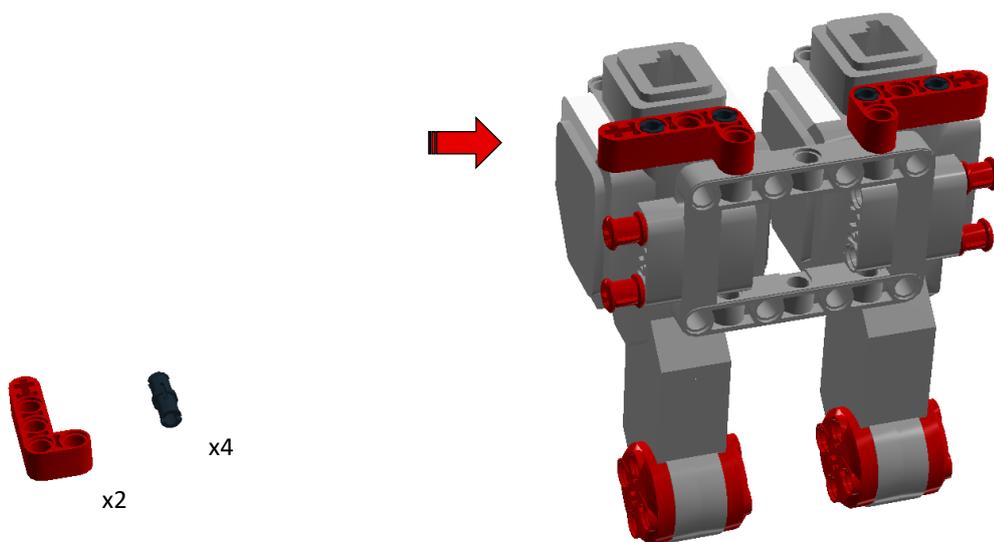
Начнем сборку с больших моторов. Соедини их с помощью рамы

1



Установи две красные L-балки. Они нужны для фиксации заднего антикрыла

2





3

x1
11M

x4

4

x1
3M

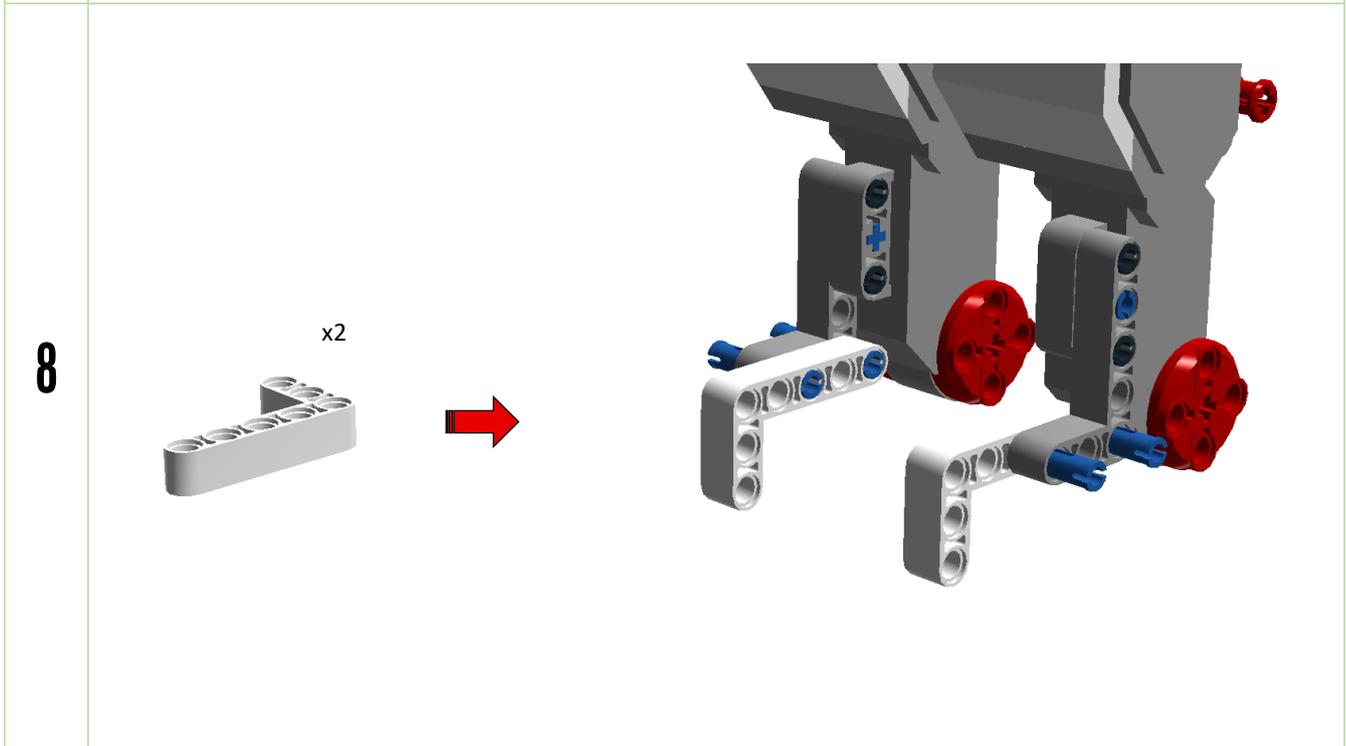
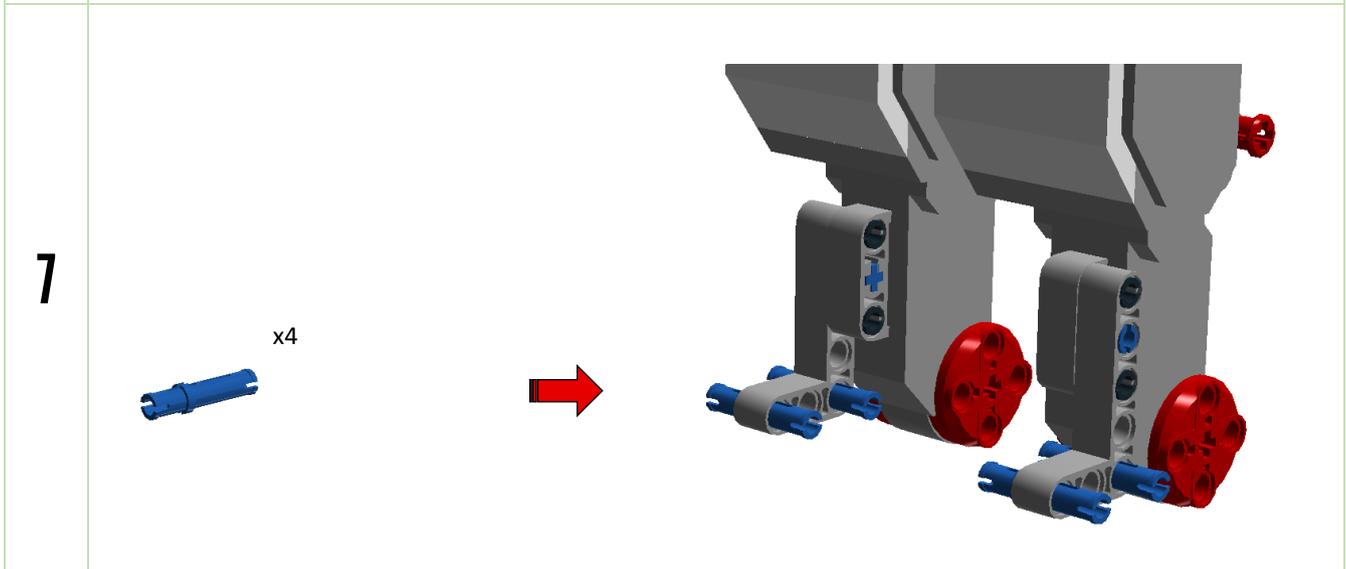
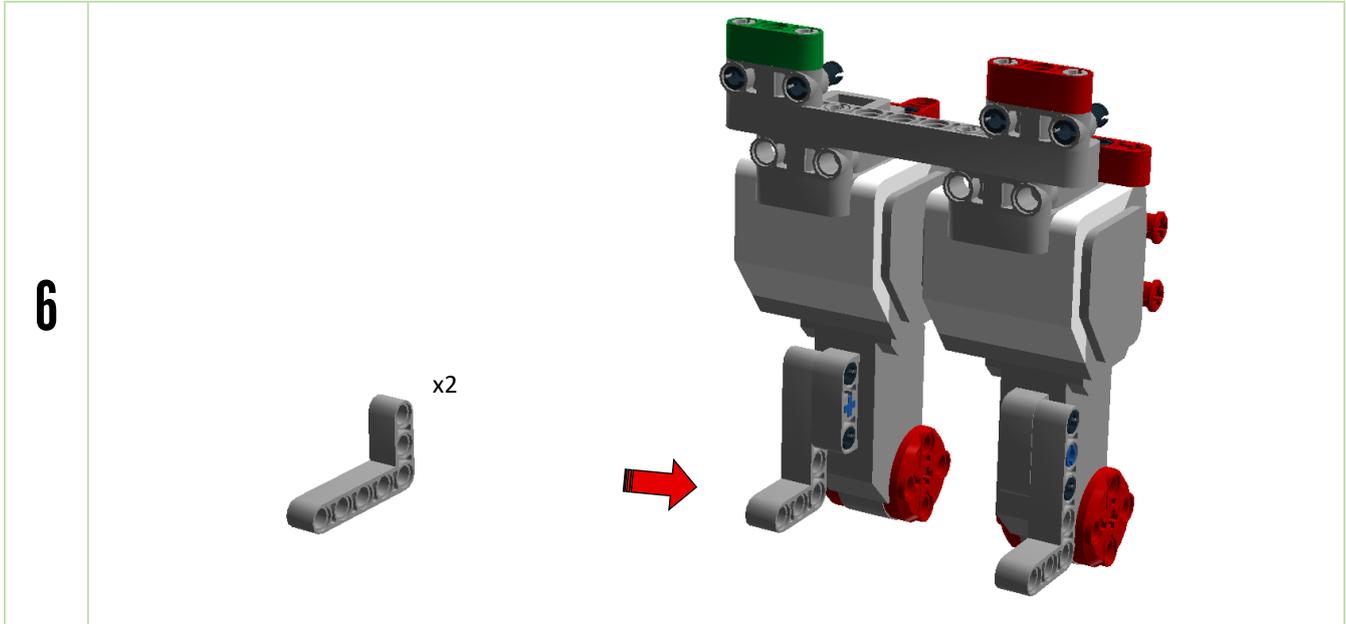
x1
3M

x4

5

x4

x2





9

Установи две балки на 15 модулей и оси для ведущих колес

x2
15M

x2
7M

10

Соберем раму для крепления блока EV3

x4

x2
13M

11

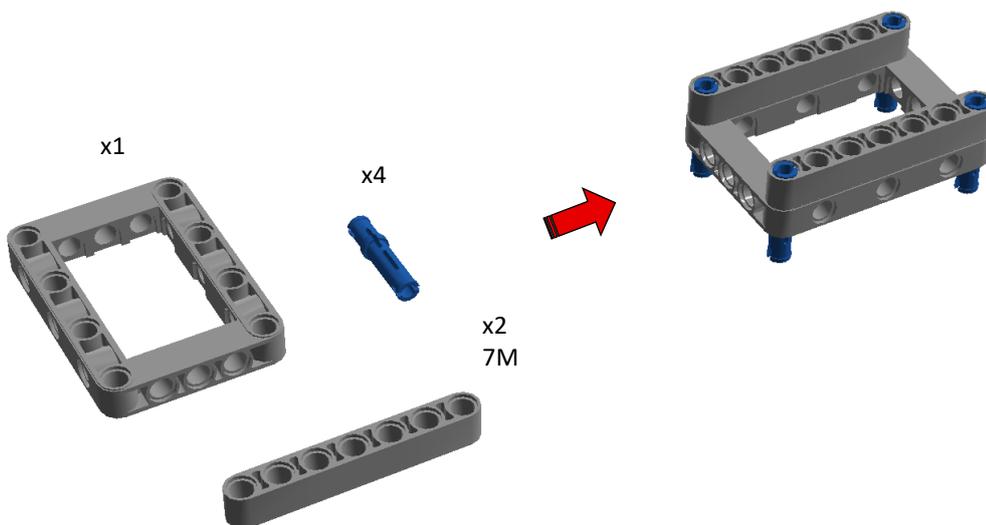
Для жесткости конструкции соедини противоположные красные штифты осями

x2
7M



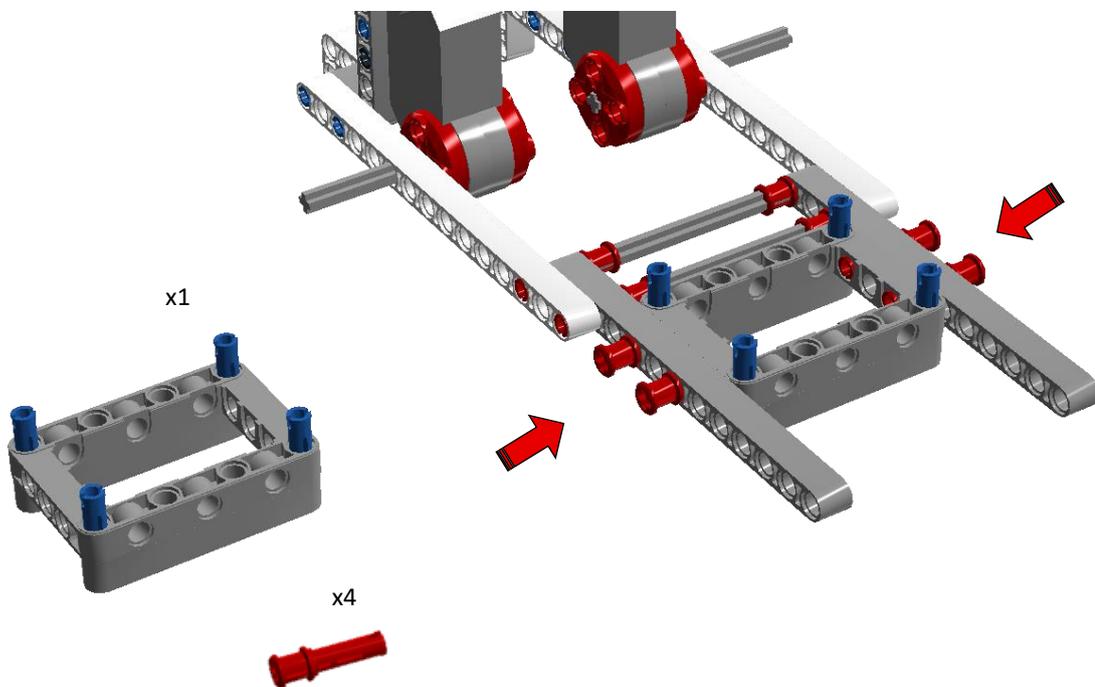
Собери седло для установки блока EV3

12



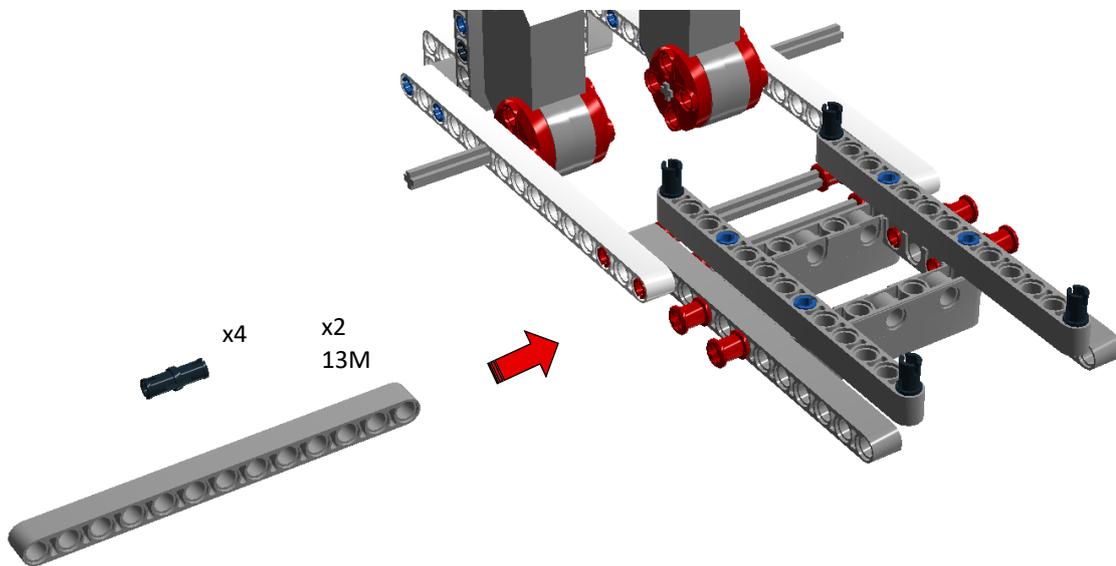
Установи седло между серыми балками и закрепи красными штифтами

13



Установи балки для крепления блока EV3

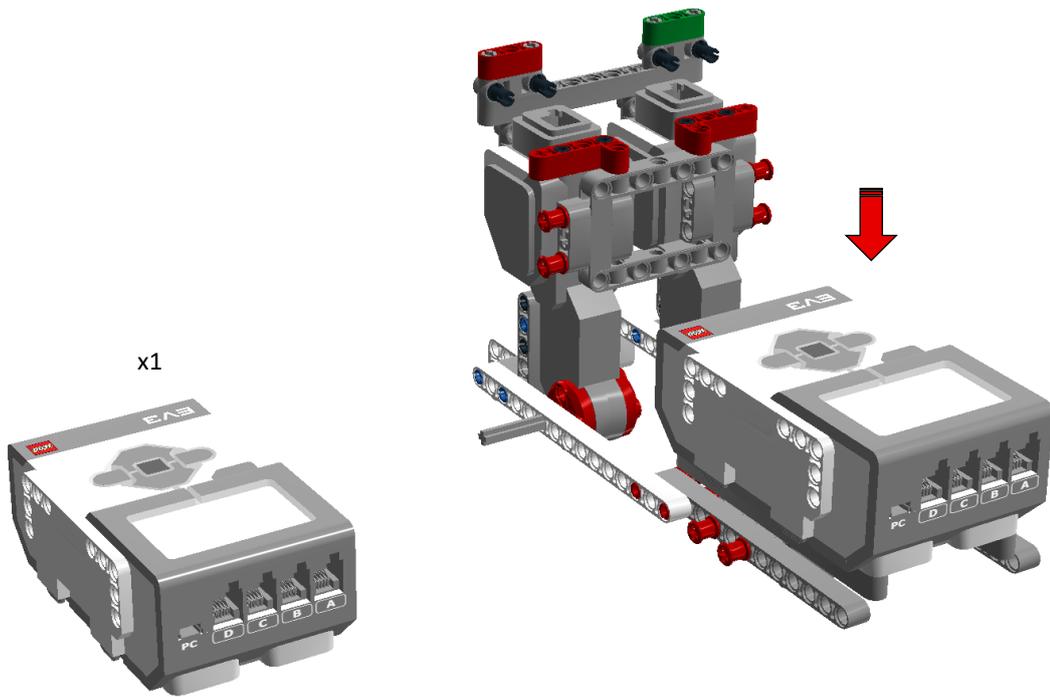
14





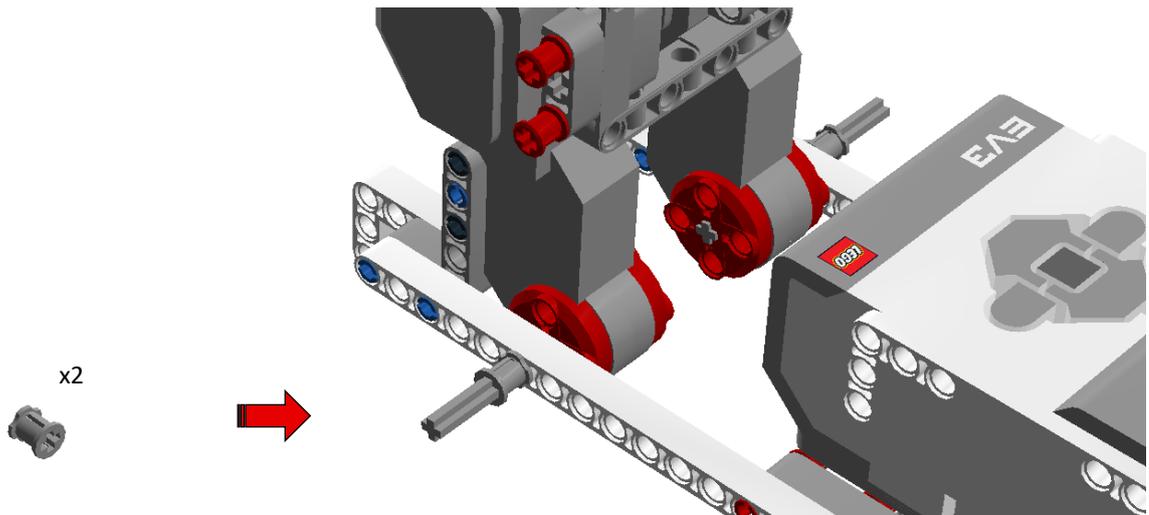
Установи блок EV3 на раму

15



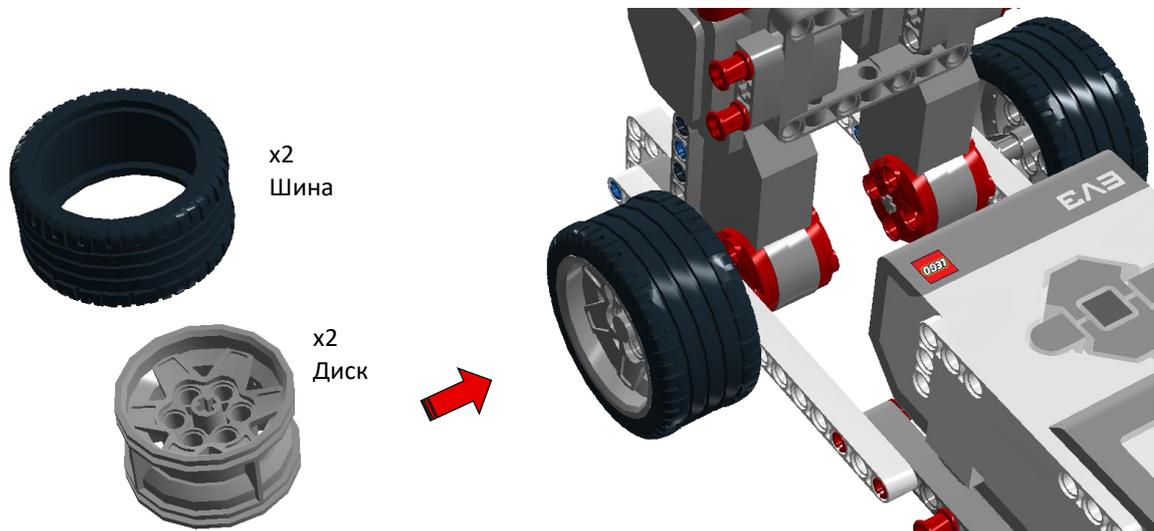
Установи втулки на задние оси

16



Установи задние колеса

17





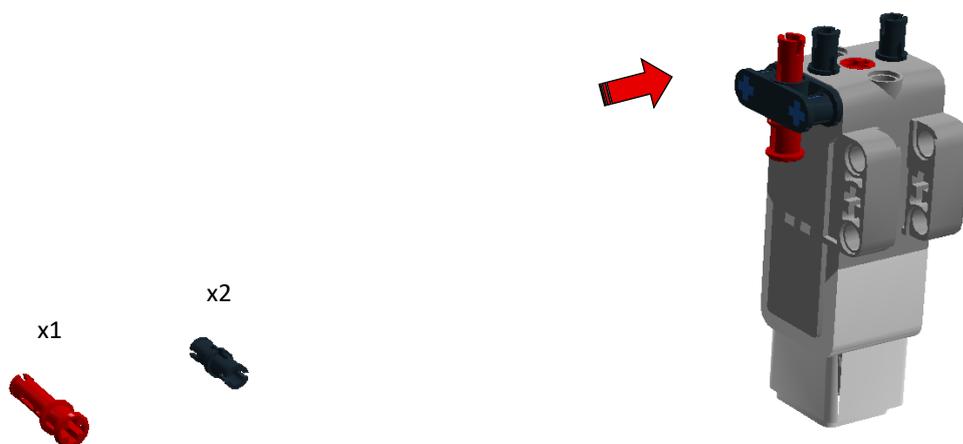
Начнем сборку **переднего управляемого моста** гоночного автомобиля

18



Установи штифты для крепления балки

19



Закрепи балку на 9 модулей на среднем моторе

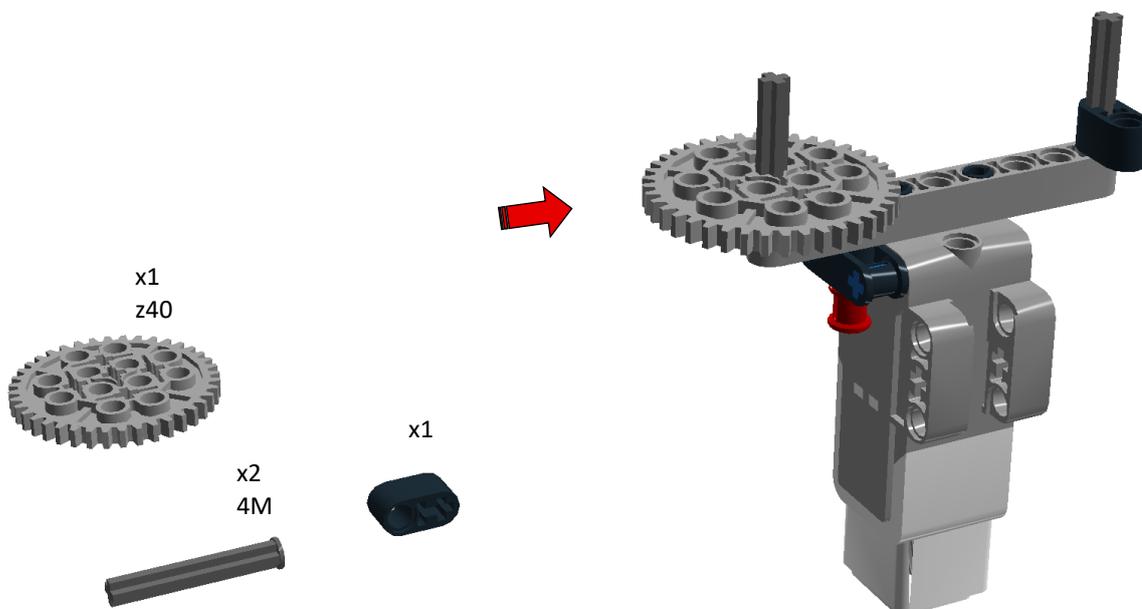
20





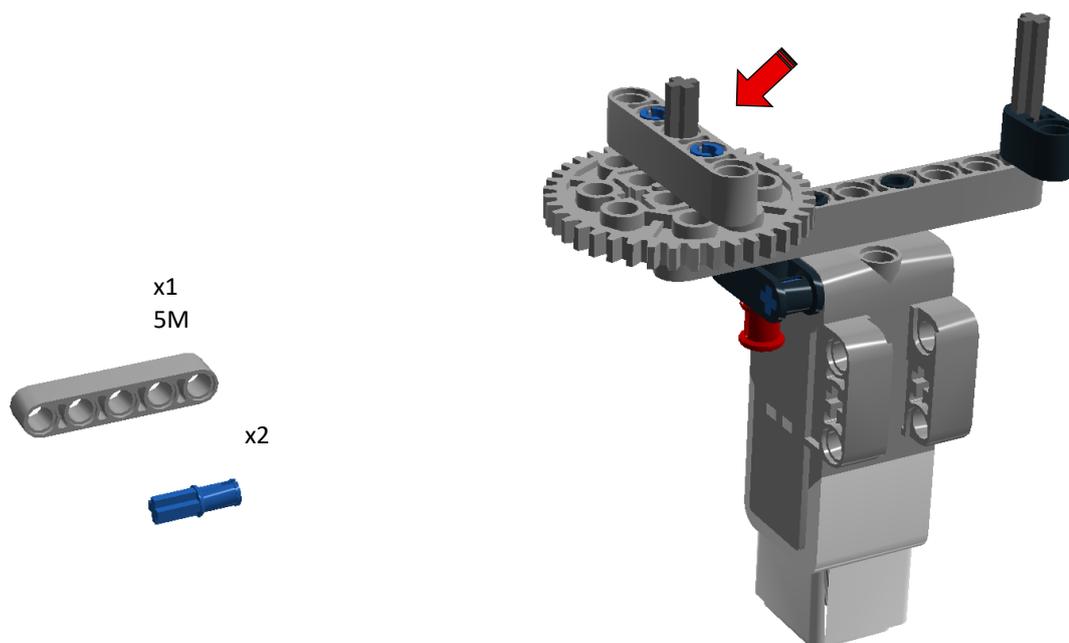
Установи зубчатое колесо на 40 и две оси на 4

21



Закрепи балку на 5 модулей на зубчатом колесе- теперь она будет поворачиваться вместе с колесом

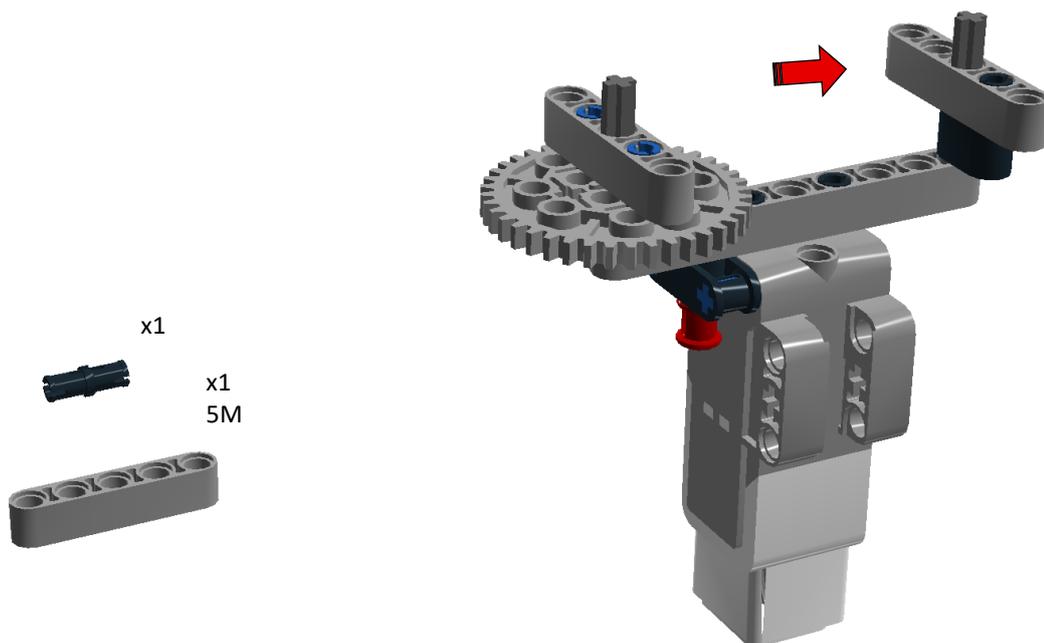
22





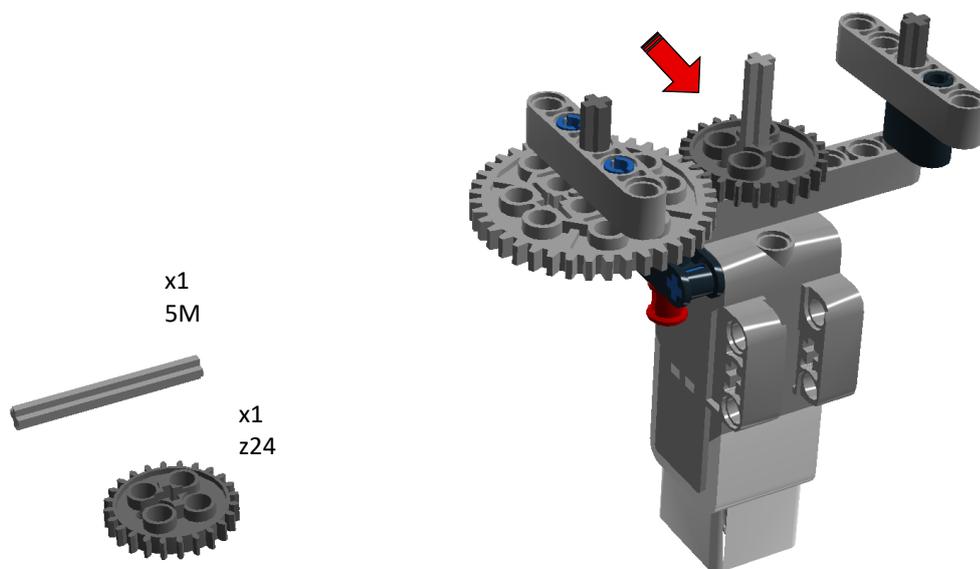
Установи вторую балку на 5 модулей с противоположной стороны

23



Собери зубчатую передачу. Теперь средний мотор сможет поворачивать тяги поворотного механизма

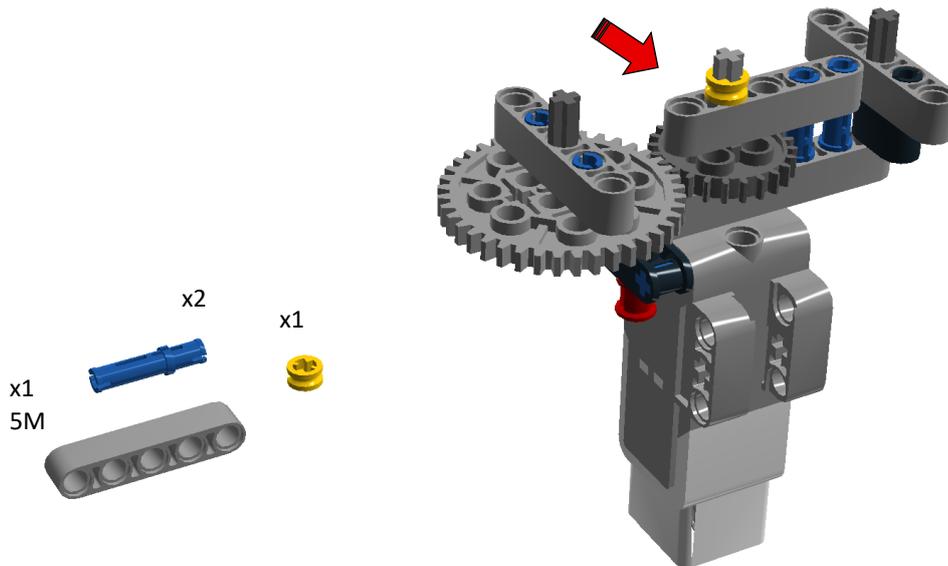
24





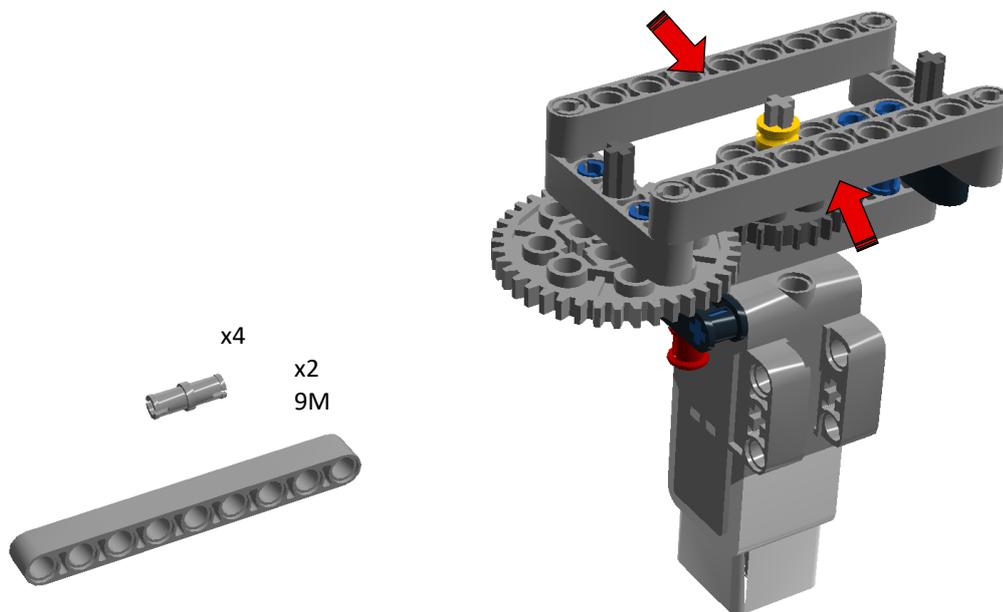
25

Установи балку поверх ведущего зубчатого колеса для улучшения надежности конструкции



26

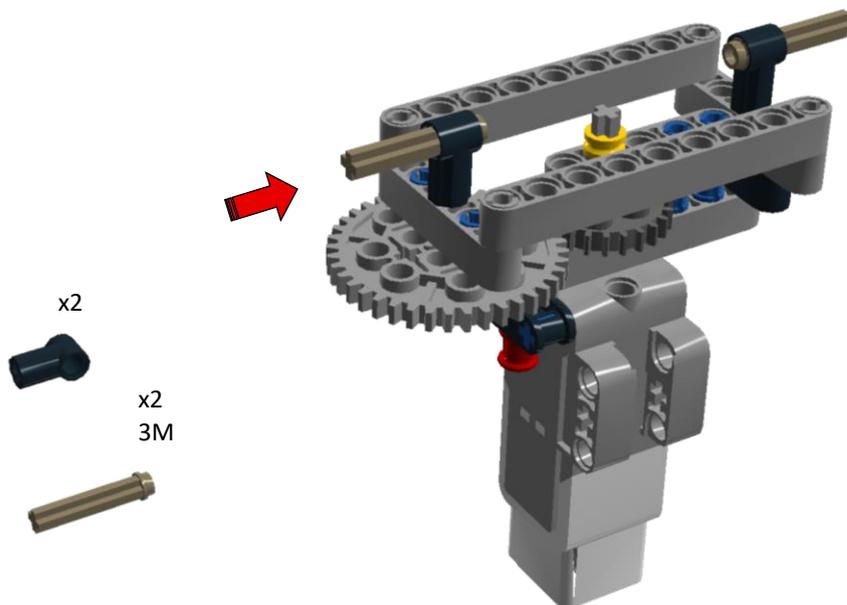
Установи две тяги – должен получиться параллелограмм





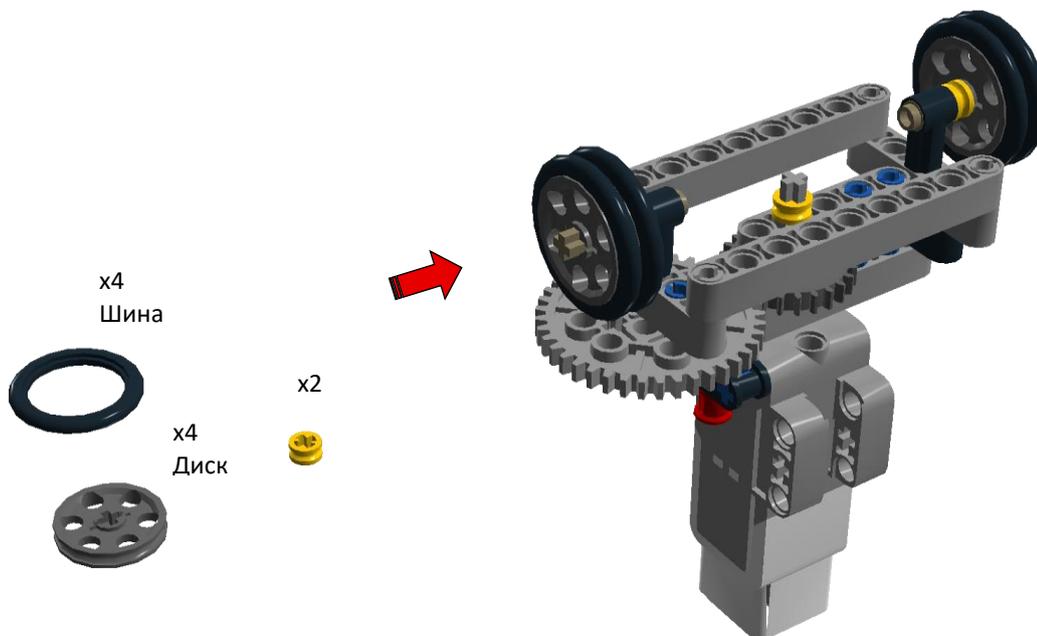
Установи оси для установки передних колес

27



Установи узкие колеса – по две штуки с обеих сторон

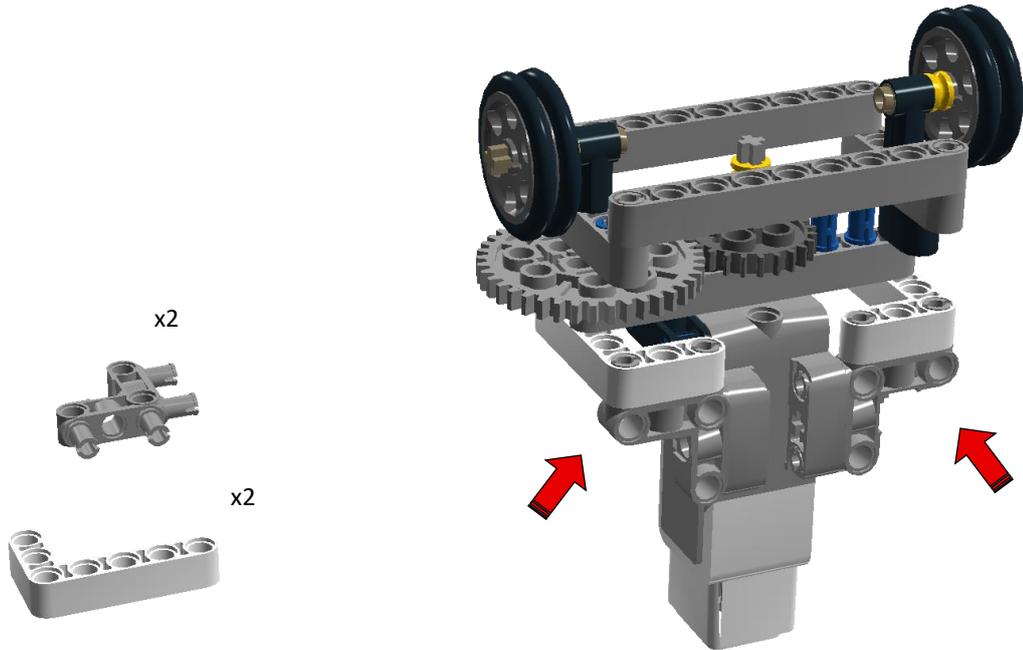
28





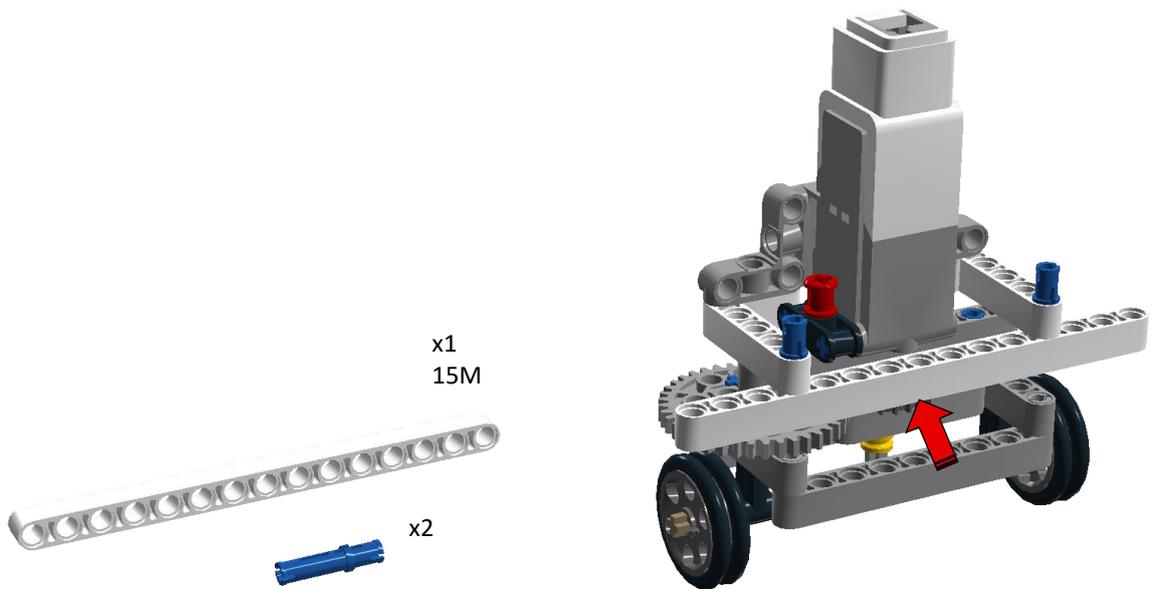
29

Сделаем нашу модель более похожей на автомобиль



30

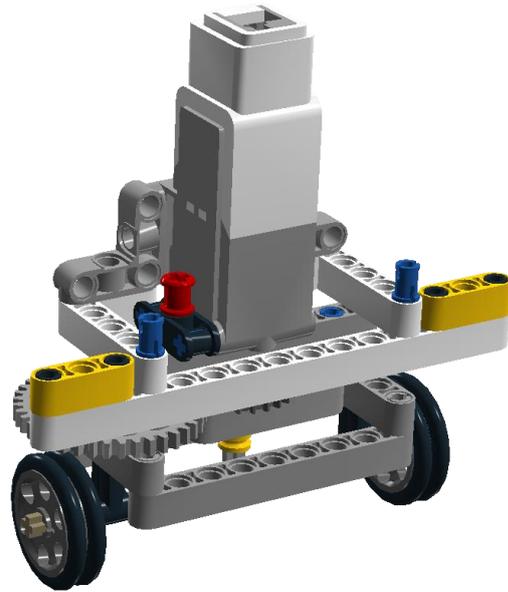
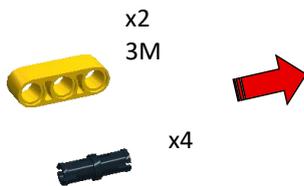
Добавим балки для переднего бампера





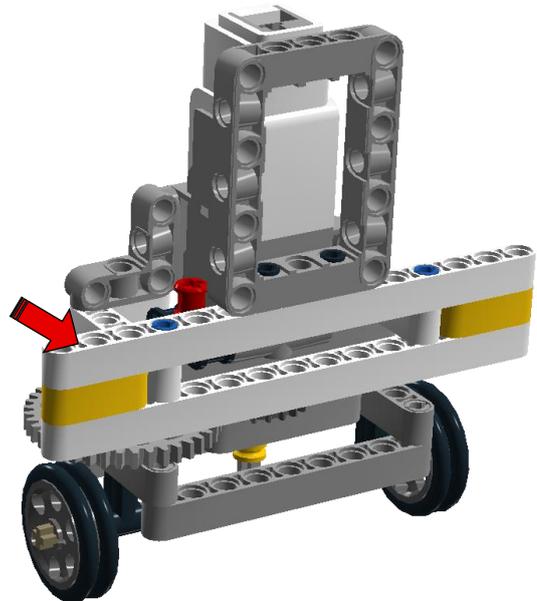
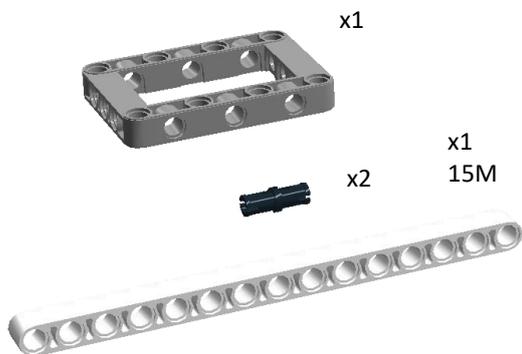
Установи фары

31



Заверши сборку бампера. Мотор закроем прямоугольной рамой

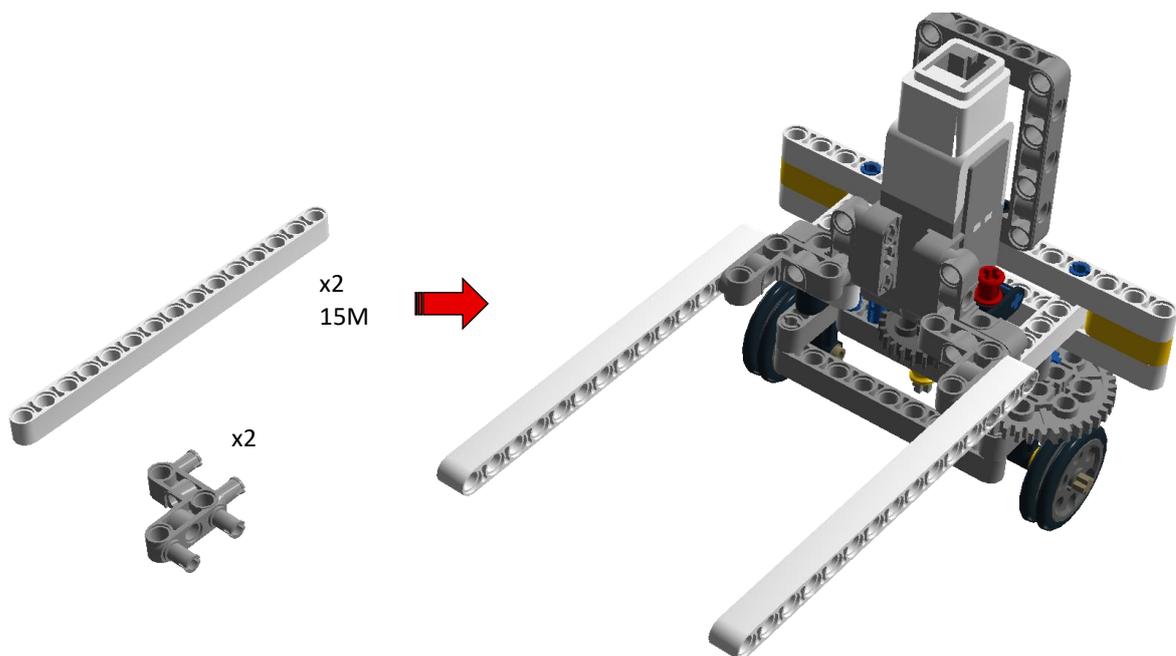
32





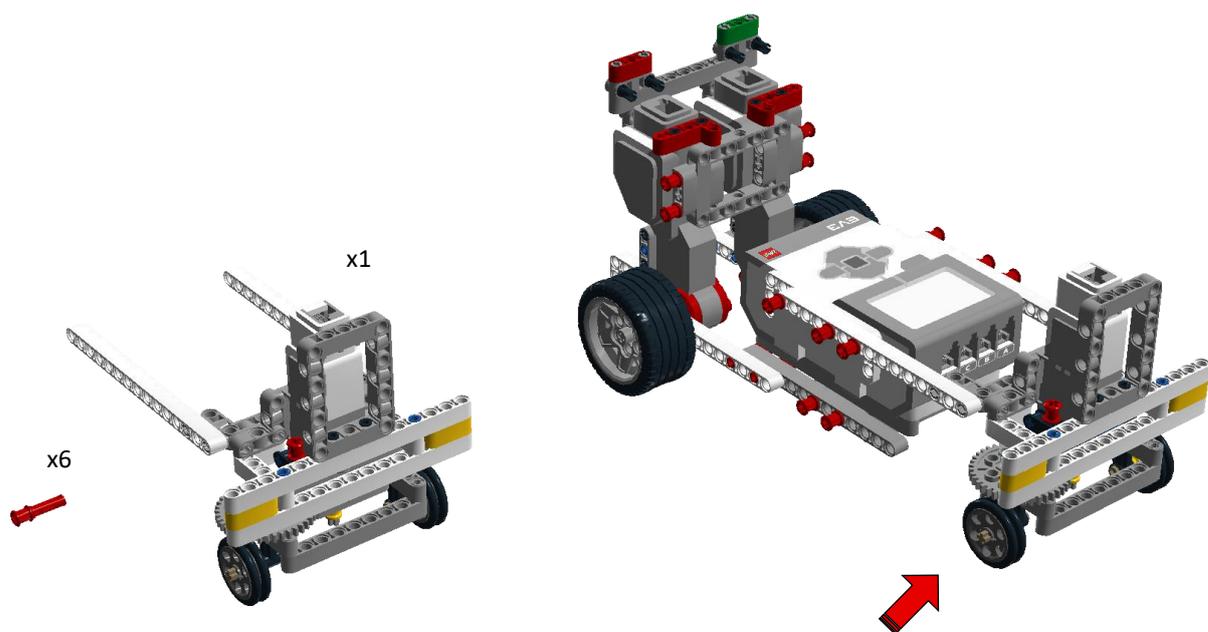
Установи балки на 15 для крепления переднего моста к блоку EV3

33



Объедини передний мост с остальной конструкцией

34





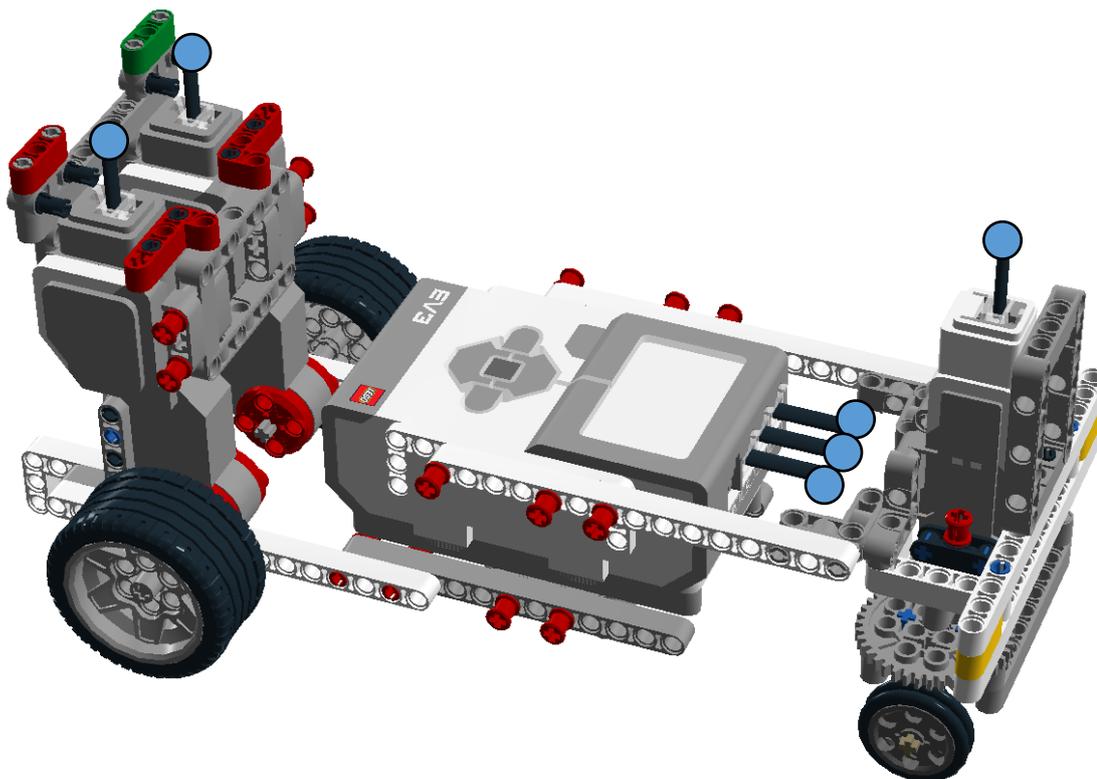
Соедини моторы с блоком EV3 с помощью кабеля нужной длины:

А - средний мотор

В - левый большой мотор

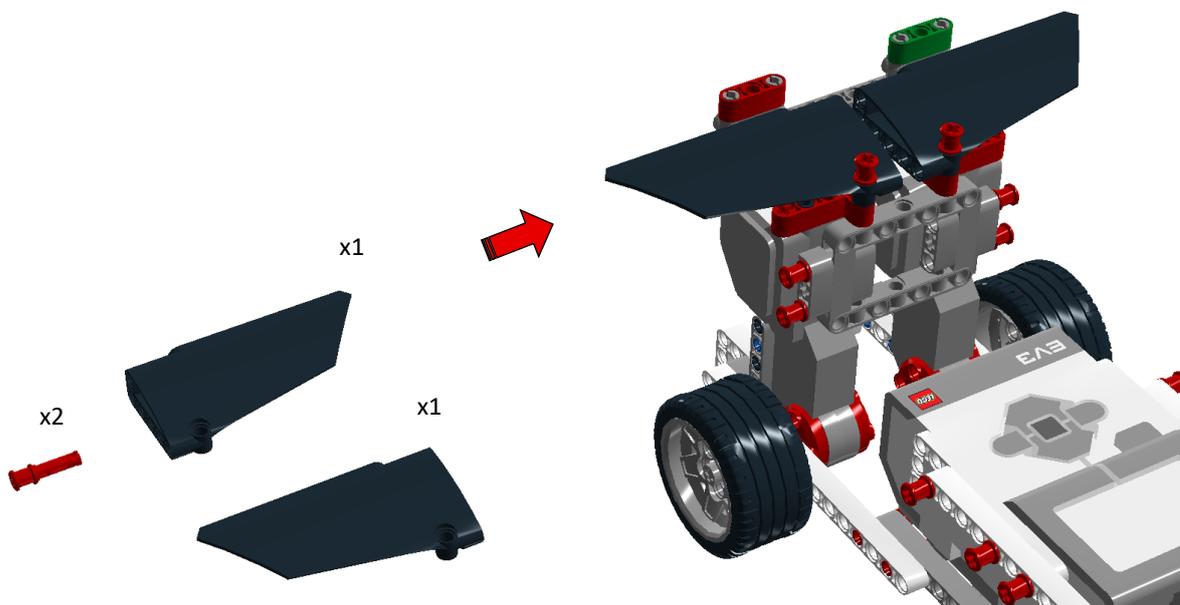
С - правый большой мотор

35



После установки всех кабелей собери антикрыло

36





Соберем пульт дистанционного управления из блока EV3. Назначение кнопок показано на схеме. Подключи датчики касания к блоку EV3:

Левая кнопка – порт 1

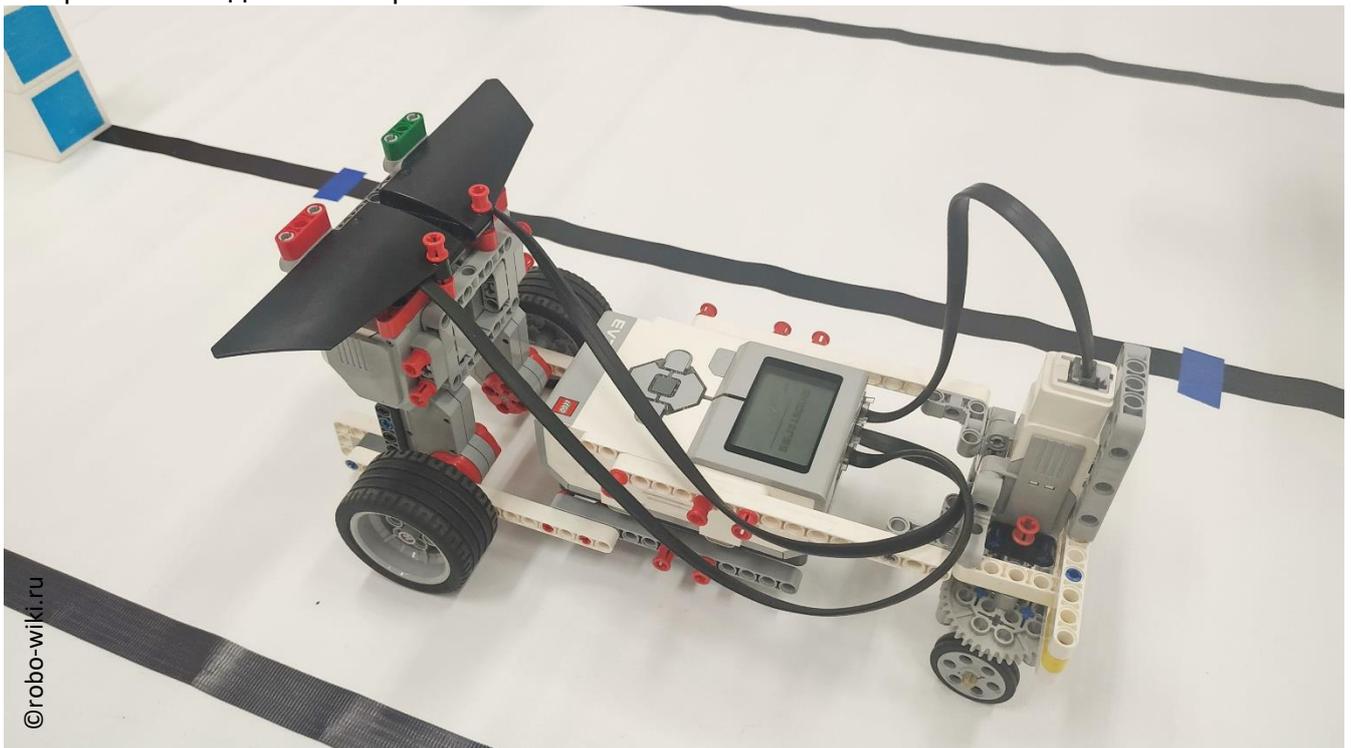
Правая кнопка – порт 2

37



Центральные кнопки 1, 2 и 3 будут отвечать за переключение передач (первая, вторая и третья передача). Чем выше передача, тем выше скорость автомобиля

Собранная модель в сборе:

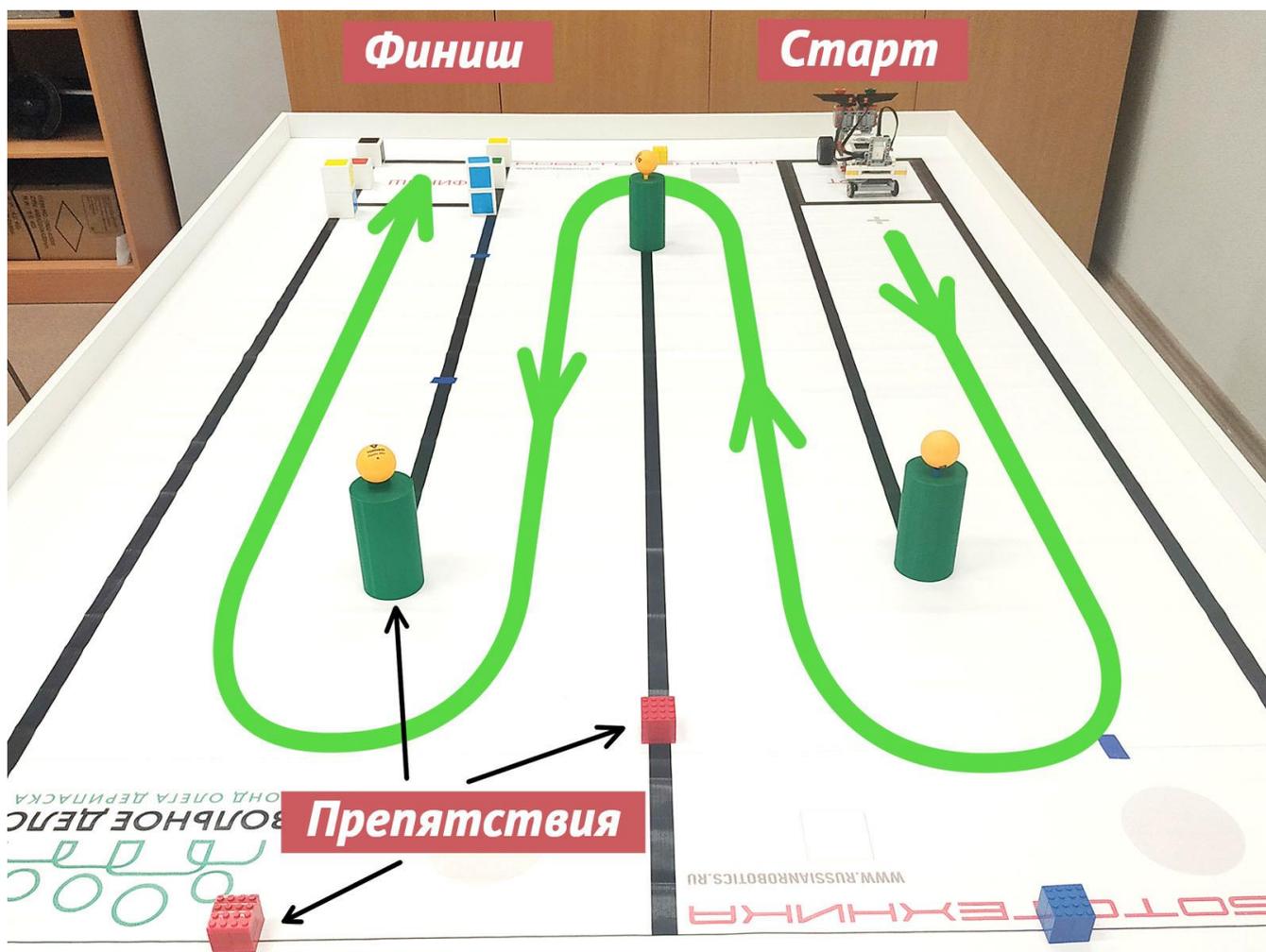




Часть 2. Соревнование по фигурному вождению

Задача.

Необходимо проехать за наименьшее время по серпантину и произвести парковку в гараже.



Регламент.

- 1) По команде судьи робот устанавливается в зону Старт. Управление роботом происходит дистанционно по каналу Bluetooth с использованием второго блока EV3.
- 2) Участник должен заблаговременно включить блоки EV3 и запустить программу на автомобиле и пульте перед стартом.
- 3) Участник команды, управляющий автомобилем, начинает движение только после команды судьи.
- 4) Отсчет времени на секундомере заканчивается после полной остановки автомобиля в зоне гаража и после сигнала «Стоп» от участника команды. Проекция автомобиля при этом должна полностью находиться в зоне гаража.



- 5) Попытка досрочно завершается, если автомобиль не движется больше 30 секунд, или если он выехал за пределы полигона.
- 6) Автомобиль обязан объехать не срезая дистанцию все контрольные столбики.
- 7) 3 минуты - максимальное время выполнения попытки.
- 8) Штрафы: -20 баллов за каждое препятствие, сдвинутое больше чем на 2 см.
- 9) Баллы: 100 баллов за финиш в зоне гаража.

Часть 3. Программа

1. Пульт

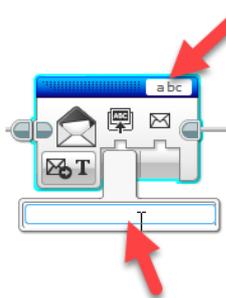
Алгоритм для пульта:

1. $Peredacha = 3$ (инициализируем переменную $Peredacha$, присвоив ей значение текущей передачи. Чем выше передача, тем больше скорость автомобиля на старте).
2. Ставим бесконечный цикл.
3. В цикле ставим условие с проверкой нажатия кнопок управления модулем.
4. Если нажата кнопка модуля «Вверх», отсылаем по Bluetooth сообщение «forward» с заголовком «move». Если нажата кнопка «Вниз», отсылаем по Bluetooth сообщение «back» с заголовком «move». Если никакая кнопка не нажата, отсылаем по Bluetooth сообщение «stop» с заголовком «move».
5. Если нажата кнопка модуля «Влево», $Peredacha = 1$.
6. Если нажата кнопка модуля «По центру», $Peredacha = 2$.
7. Если нажата кнопка модуля «Вправо», $Peredacha = 3$.
8. Ставим условие с проверкой нажатия кнопки №1 (поворот налево).
9. Если кнопка №1 нажата, отсылаем по Bluetooth сообщение «left» с заголовком «wheel».
10. Иначе проверяем условие на нажатие кнопки №2. Если кнопка №2 нажата, отсылаем по Bluetooth сообщение «right» с заголовком «wheel». Если кнопка №2 не нажата, отсылаем по Bluetooth сообщение «none» с заголовком «wheel».
11. В цикле считываем значение переменной $Peredacha$ и отсылаем его по Bluetooth с заголовком «speed».

В параметрах программного блока «Обмен сообщениями» не забудьте указать имя микрокомпьютера EV3, которому вы отправляете сообщение. По умолчанию микрокомпьютер называется «EV3». Название можно поменять в программном обеспечении EV3.

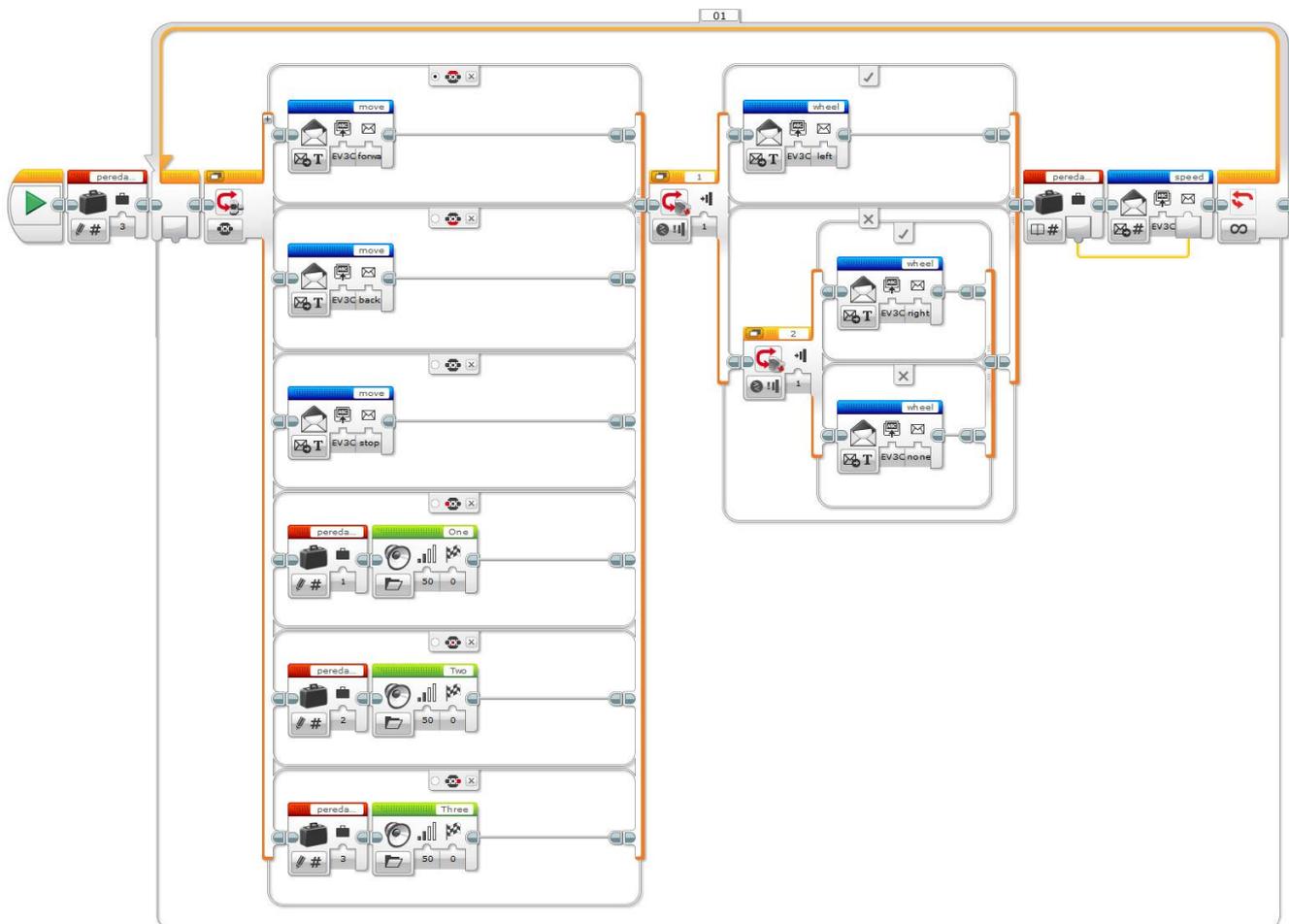


заголовок сообщения



имя блока EV3, которому отсылаем сообщение

Программа для пульта



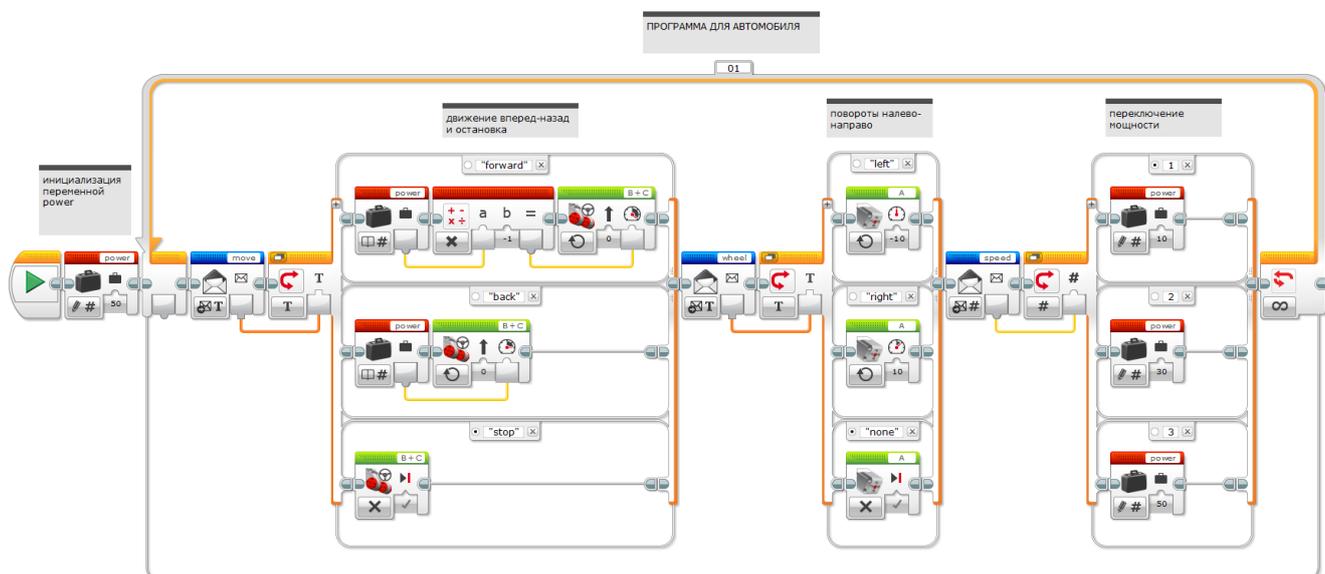


2. Автомобиль

Алгоритм для автомобиля:

1. power = 50 (инициализируем переменную power, присвоив ей значение 50. Эта переменная используется для изменения мощности на больших моторах в зависимости от текущей передачи).
2. Ставим бесконечный цикл.
3. В цикле ставим первое условие в режиме «Текст».
4. Если пришло сообщение "forward" с заголовком «move», едем вперед с мощностью $(-1) * \text{power}$ (знак мощности для движения вперед меняем на отрицательный, так как моторы в автомобиле перевернуты).
5. Если пришло сообщение "back" с заголовком «move», едем назад с мощностью power.
6. Если пришло сообщение "stop" с заголовком «move», останавливаем моторы "BC".
7. В цикле ставим второе условие в режиме «Текст».
8. Если пришло сообщение "left" с заголовком «wheel», крутим передние колеса налево (средний мотор включаем с мощностью -10).
9. Если пришло сообщение "right" с заголовком «wheel», крутим передние колеса направо (средний мотор включаем с мощностью 10).
10. Если пришло сообщение "none" с заголовком «wheel», останавливаем средний мотор.
11. В цикле ставим третье условие в режиме «Текст».
12. Если пришло сообщение 1 с заголовком «speed», power=10.
13. Если пришло сообщение 2 с заголовком «speed», power=30.
14. Если пришло сообщение 3 с заголовком «speed», power=50.

Программа для автомобиля





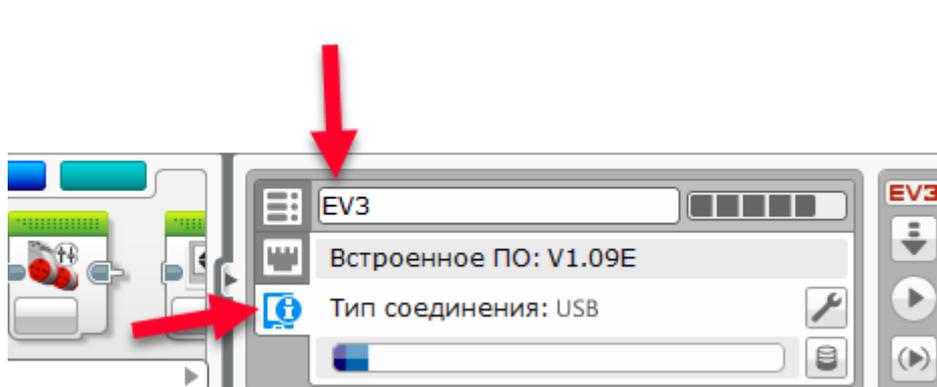
Часть 4. EV3-EV3 соединение по Bluetooth

Как переименовать блок EV3

Рекомендуем переименовать блоки (микрокомпьютеры) EV3 перед связыванием их по Bluetooth. Например, у одной команды пара блоков может называться EV3Car1 и EV3Pult1, у другой команды EV3Car2 и EV3Pult2 и т.д. Это позволит избежать путаницы, ведь все микрокомпьютеры по умолчанию называются одинаково - «EV3».

Если название оставить по умолчанию, это не мешает при создании дистанционного соединения – у каждого сетевого устройства есть свой индивидуальный MAC-адрес, и микрокомпьютеры будут знать, кому они отправляют данные, даже если имена будут одинаковые.

Переименовать микрокомпьютер EV3 можно двумя способами – в программном обеспечении EV3 и в 4-й вкладке меню на экране самого блока:



1 способ изменения имени блока



2 способ изменения имени блока



Связывание двух блоков EV3 по Bluetooth

Для дистанционного управления автомобилем мы будем использовать пульт, собранный из другого блока EV3. Давайте свяжем эти блоки с помощью Bluetooth.

А. Включите Bluetooth на обоих блоках EV3:

1) нужно перейти в 4-ю вкладку на блоке и выбрать пункт Bluetooth.



2) В всплывающем окне нужно поставить галочки напротив Visibility (видимость) и Bluetooth. Галочку iPhone/iPad/iPod нужно убрать.



3) После этого нужно согласиться с изменениями, нажав на большую галочку внизу. Окно при этом закроется, а напротив пункта Bluetooth будет поставлена галочка.



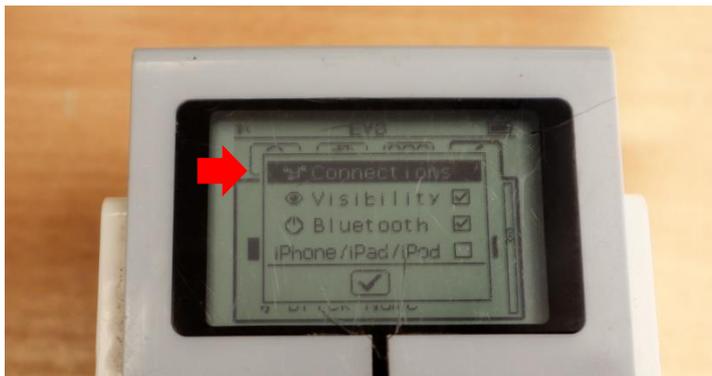
Б. Свяжите два блока EV3 вместе.

1) Выберите пункт Bluetooth на одном из блоков в 4 вкладке.

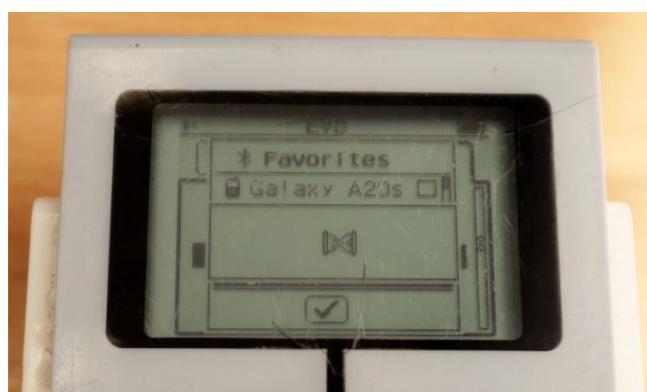
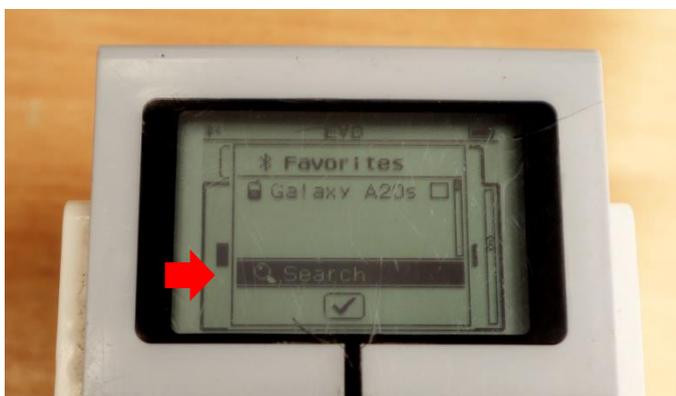




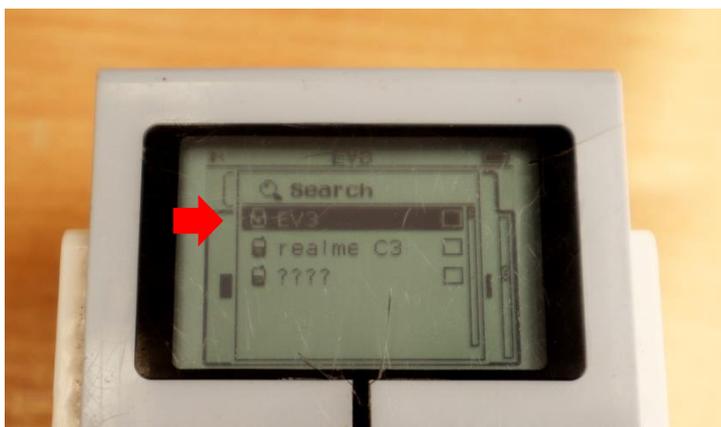
2) В открывшемся окне выберите пункт Connections (Соединения).



3) Выберите пункт Search (Поиск). Микрокомпьютер начнет искать устройства с включенным Bluetooth.

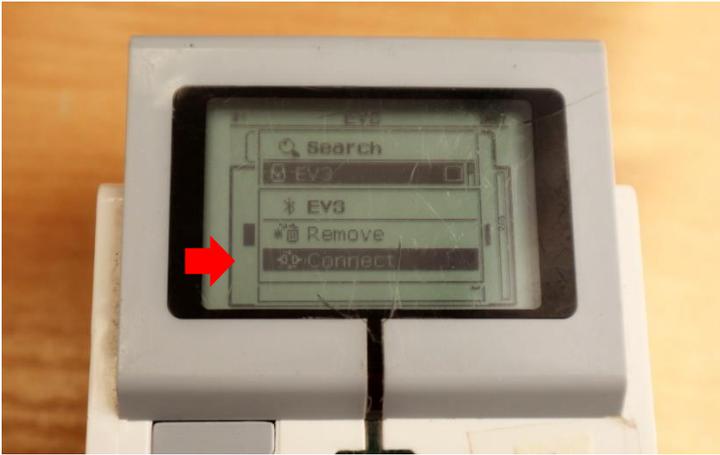


4) Выберите устройство из найденных, к которому вы хотите подключиться.

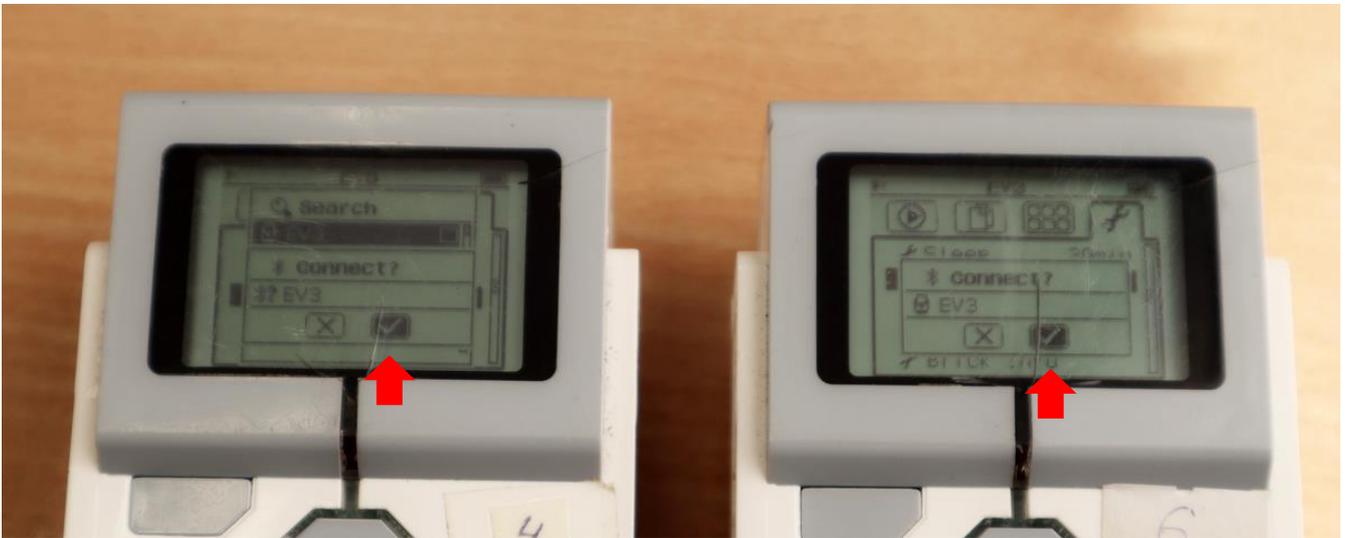




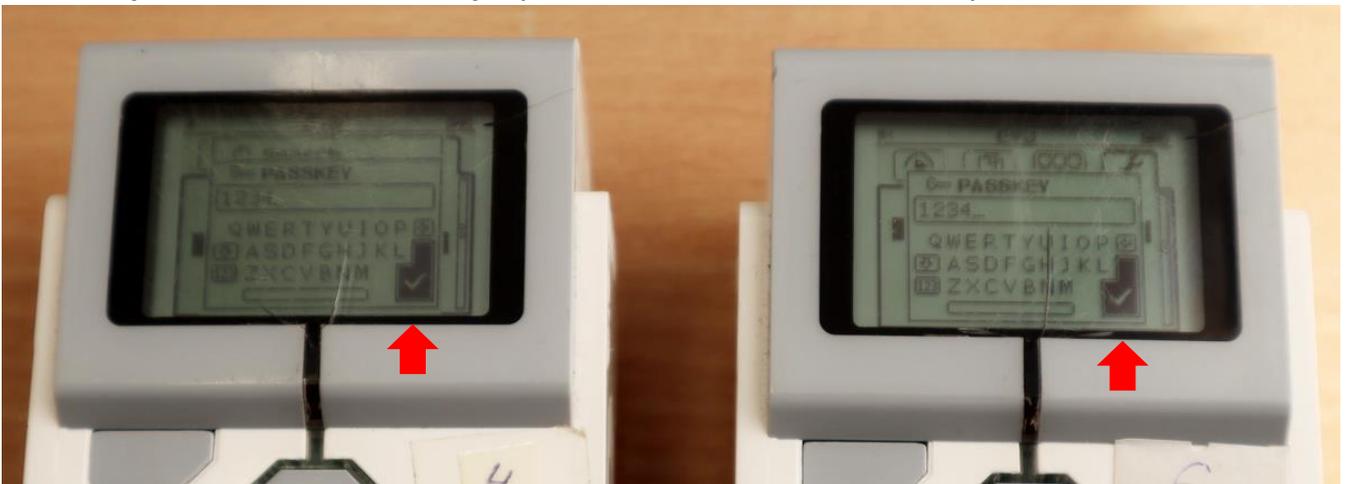
5) Выберите Connect (Соединиться)



6) После этого на обоих блоках EV3 будет показано окно, в котором нужно подтвердить соединение по Bluetooth.

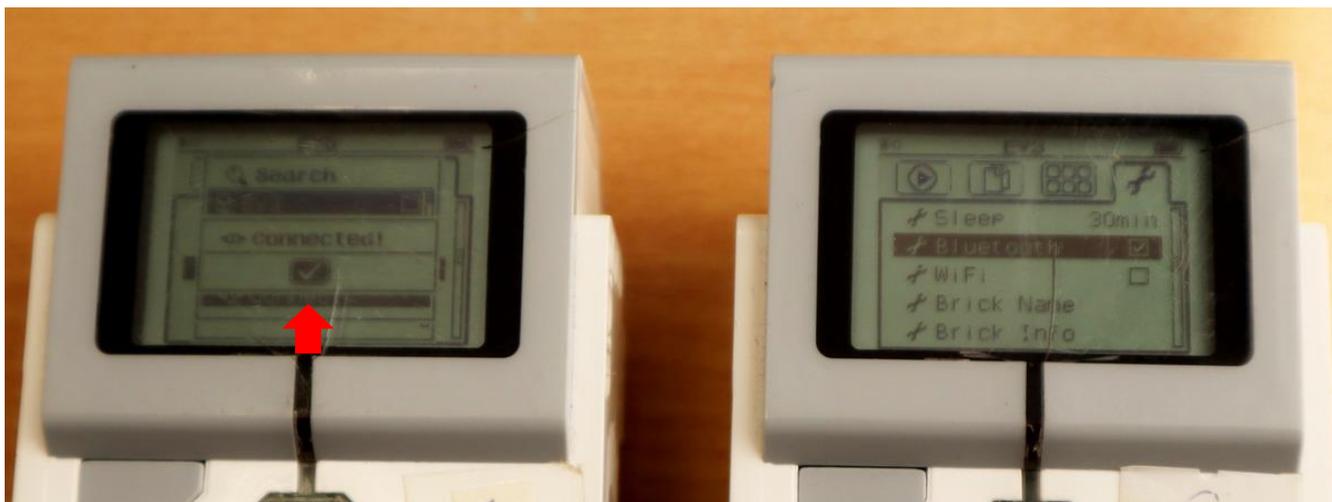


7) Если блоки соединяются впервые, вас попросят ввести пароль. Оставьте пароль 1234 по умолчанию на обоих устройствах. Главное, чтобы пароли совпадали!





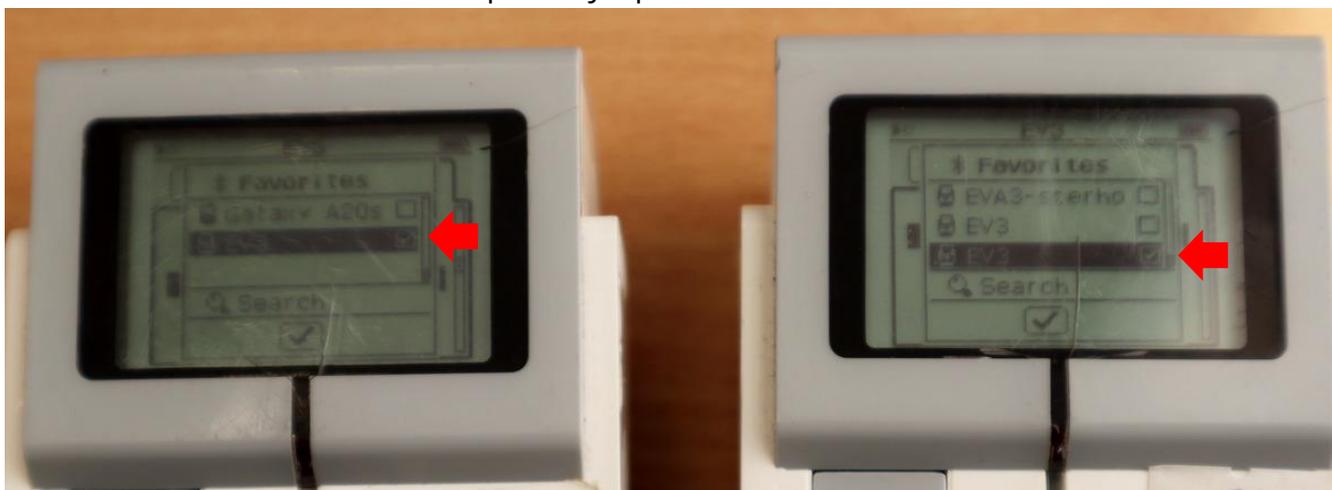
8) После успешного соединения увидите надпись Connected! на мастер-блоке, с которого производили соединение.



Готово!

Возможные проблемы

1. Вылетает ошибка при соединении.
2. Один блок не может найти другой, хотя включен Bluetooth и Visibility.
3. После сообщения Connected! об успешном соединении блоки остаются не связанными – нет галочки напротив устройства.



При успешном соединении напротив имени устройства должна стоять галочка



В таком случае попробуйте перезагрузить оба устройства и еще раз проверить правильность настроек Bluetooth.