

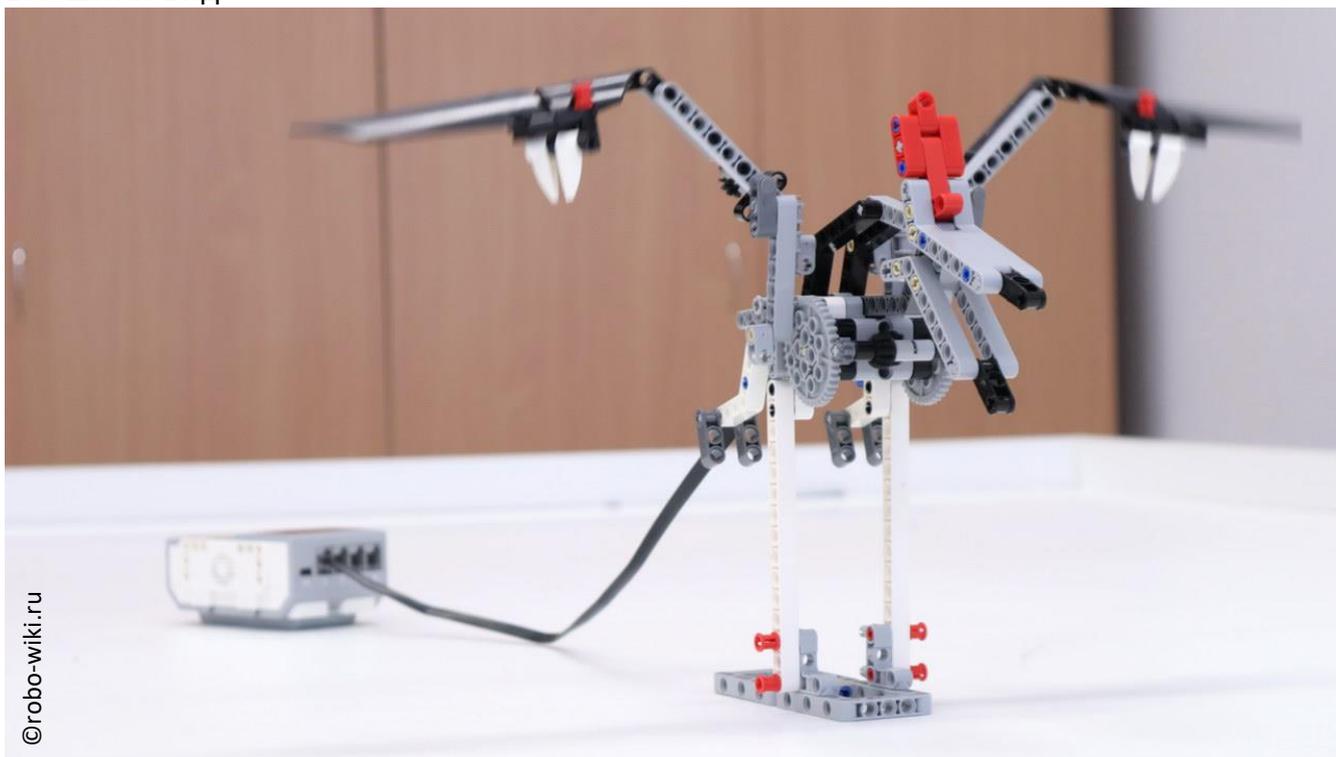


Моторные механизмы. КШМ

🔑 Птерозавр из Lego EV3. Летающие ящеры

Версия документа: 1.0

Внешний вид:





Оборудование: базовый набор Lego Mindstorms Education EV3.

Механизмы: зубчатая передача, кривошипно-шатунный механизм, рычаг.

Описание. В этой работе ты познакомишься с древними летающими ящерами – птерозаврами, и соберешь модель из Lego EV3. Один средний мотор с помощью кривошипно-шатунного механизма приводит в движение крылья. От этого же механизма идет передача движения через систему рычагов и тяг на челюсти птерозавра и задние ноги. Хвост остается неподвижным.

Собери модель птерозавра по инструкции и запрограммируй средний мотор на 100% мощности, чтобы твой птерозавр смог «взлететь».

Птерозавры



Птерозавр (от латинского Pterosauria - "крыло" и "ящер") - это отряд вымерших древних летающих ящеров. Появились примерно 200 млн. лет назад в триасовом периоде, а вымерли в конце мелового периода около 66 млн. лет назад. Это были первые позвоночные животные, которые научились летать наподобие наших летучих мышей, имея перепончатую структуру крыльев.

Первые птерозавры имели вытянутые челюсти с многочисленными острыми зубами и длинные хвосты. Поздние виды имели короткие хвосты и у многих не было зубов, как и у современных птиц.

У птерозавров и динозавров был общий предок, но называть их летающими динозаврами (рептилиями) неправильно. Последние научные открытия говорят, что



многие динозавры и птерозавры были покрыты перьями. Ближе всего птерозавры связаны с современными птицами.

Назовем самых известных птерозавров, которые были найдены и исследованы палеонтологами (палеонтология - наука о жизни, существовавшей до начала голоценовой эпохи, т.е. все что древнее 11 700 лет назад).

Птеродактили – самые известные птерозавры

Ископаемые останки птеродактилей были обнаружены в известняках на территории современной Германии. Возраст ископаемых - примерно 152 млн. лет. Птеродактили были плотоядными и охотились на рыбу и мелких животных. Крылья были похожи на крылья современных летучих мышей и состояли из кожной мембраны.



Птеродактиль



Птеранодоны – огромные птерозавры

Птеранодоны впечатляют своими размерами. До конца 20 века они считались самыми крупными птерозаврами. Размах их крыльев достигал 7 метров – как у небольшого самолета. Жили они на территории Северной Америки. Интересно, что ископаемых останков птеранодонов найдено больше, чем всех остальных птерозавров. Причем они сохранились в хорошем качестве.



Птеранодон

Caelestiventus - крупнейший из первых птерозавров

Группа американских палеонтологов, закончила исследование нового птерозавра, найденного в триасовых отложениях штата Юта. Летающий ящер, получивший название Caelestiventus, имел размах крыльев порядка полутора метров. Он был первым крупным птерозавром, появившимся задолго до птеранодонов и кецалькоатлей.



Caelestiventus

**Видео:**

1. Дарвиновский музей. Крупнейший из первых птерозавров! Caelestiventus
<https://youtu.be/bq1fMBNdM0M>
2. Дарвиновский музей. У птерозавров тоже были перья!
<https://youtu.be/994iHUCp9js>
3. Дарвиновский музей. Птерозавры учатся летать. Ярослав Попов
<https://youtu.be/eCXf8mNUUKg>

Литература:

1. Птеродактиль | Летающий ящер России, Австралии, Африки и Европы
<https://paleonews.ru/dino/xishhniki/pterodaktil-letayushhij-yashher-rossii-avstralii-afriki-i-evropy>
2. Кетцалькоатль | Птерозавр Европы
<https://paleonews.ru/dino/xishhniki/ketcalkoatl>

Содержание

Часть 1. Сборка птерозавра	стр. 6
Часть 2. Сборка стойки	стр. 23



Часть 1. Сборка птерозавра

<p>1</p>	<p>Один единственный средний мотор обеспечит движение крыльев, клюва и ног нашего птерозавра</p>
<p>2</p>	<p>Установи две L-балки</p>
<p>3</p>	<p>Установи две Т-балки под зубчатую передачу</p>



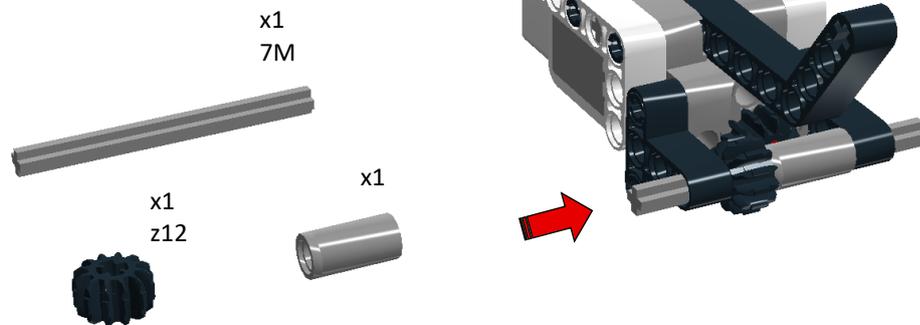
4

Установи ведущее зубчатое колесо на 12 зубчиков



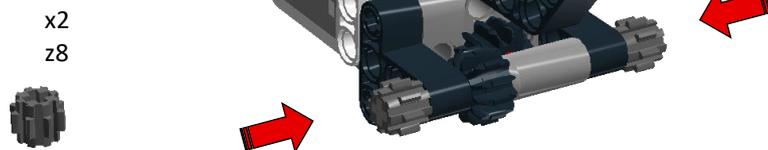
5

Установи ось с ведомым зубчатым колесом



6

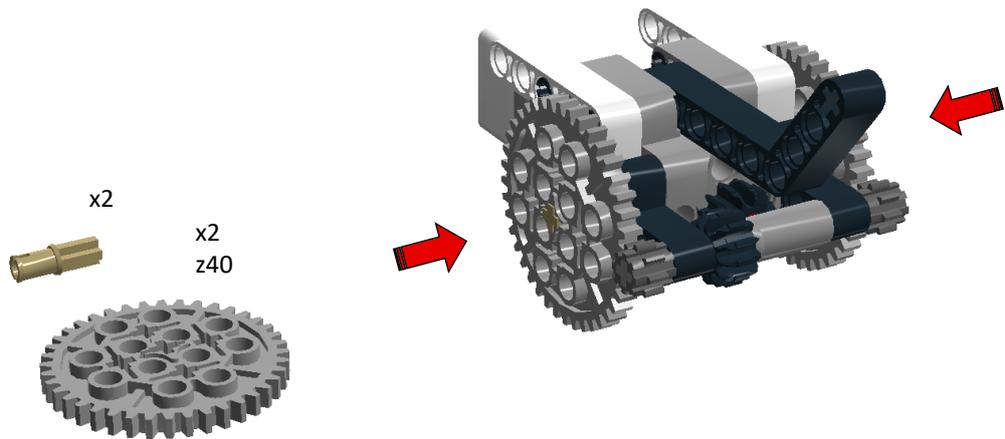
Установи два зубчатых колеса на 8





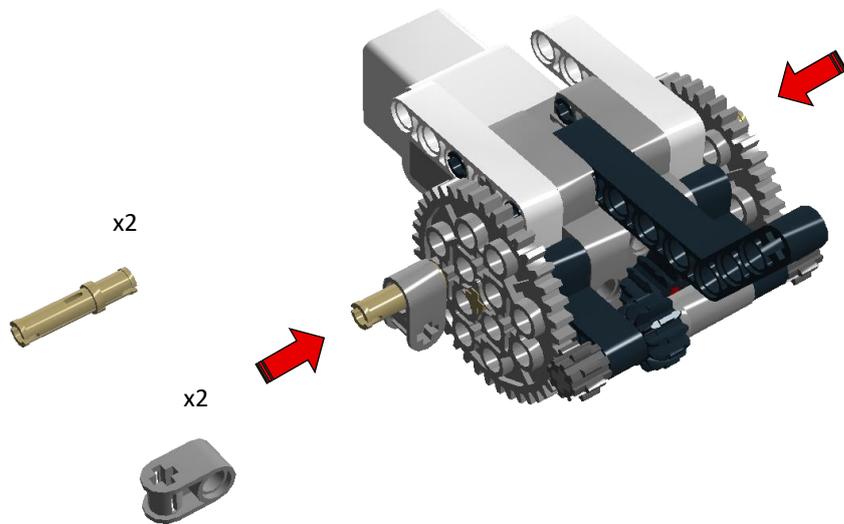
7

Установи два зубчатых колеса на 40. Они будут частью кривошипно-шатунного механизма

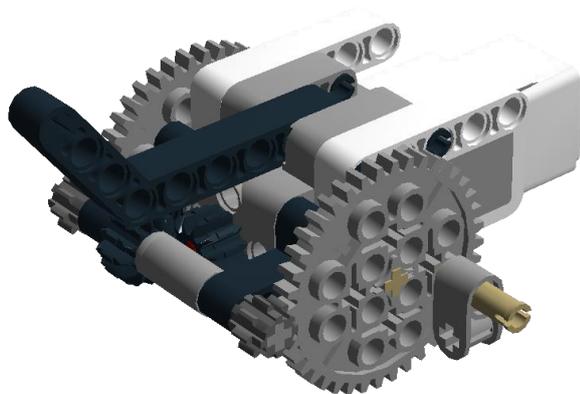


8

Установи два бежевых штифта с обеих сторон с дополнительными деталями, которые свободно вращаются на этих штифтах. Штифты должны находится на одном уровне друг напротив друга, чтобы крылья махали синхронно!



Вид с другой стороны:

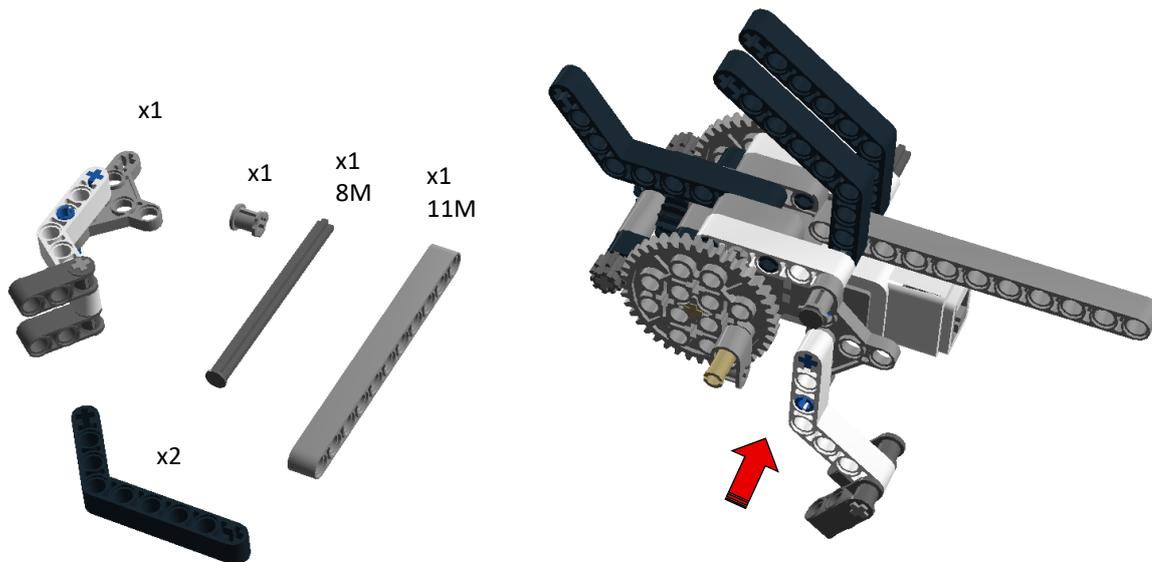




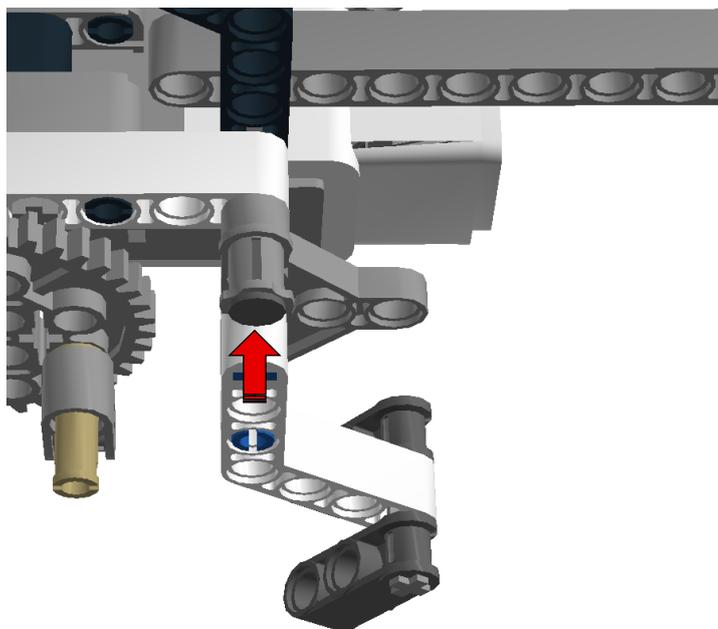
<p>9</p>	<p>Начнем сборку <i>правой лапы</i> птерозавра</p>
<p>10</p>	<p>Установи «КОГТИ»</p>
<p>11</p>	<p>Начнем сборку <i>левой лапы</i> птерозавра</p>
<p>12</p>	<p>Установи «КОГТИ»</p>



Установи левую лапу, две изогнутые балки для крепления крыльев и хвост.
Все детали крепятся с помощью одной оси со шляпкой

13

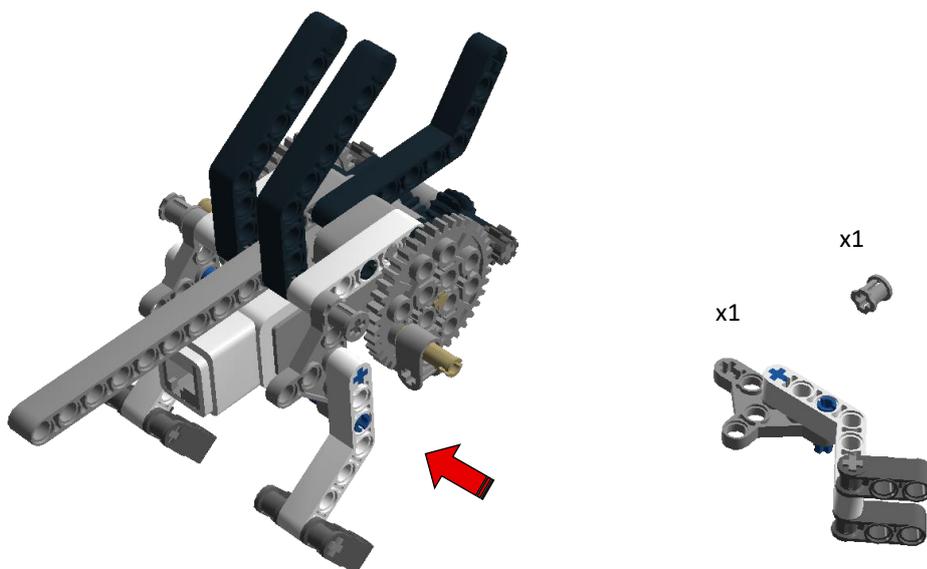
Вид на крепление лапы крупным планом:





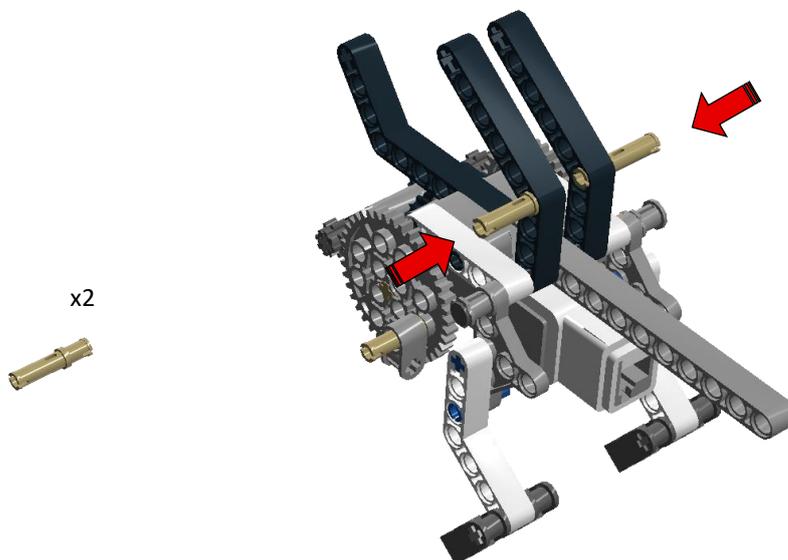
14

Зафиксируй правую лапу на этой же оси



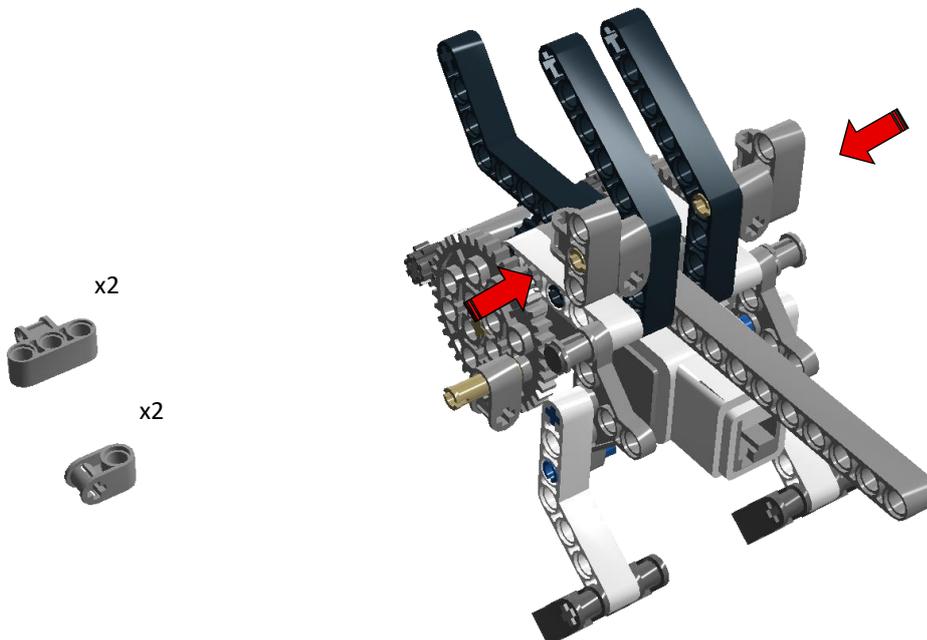
15

Установи два бежевых штифта под крепление конструкции для крыльев



16

Установи по две вот таких детали с обеих сторон





17

Установи следующие детали

18

Установи по одному бежевому штифту с каждой стороны для шарнирного крепления крыльев

19

Начнем сборку *левого крыла*

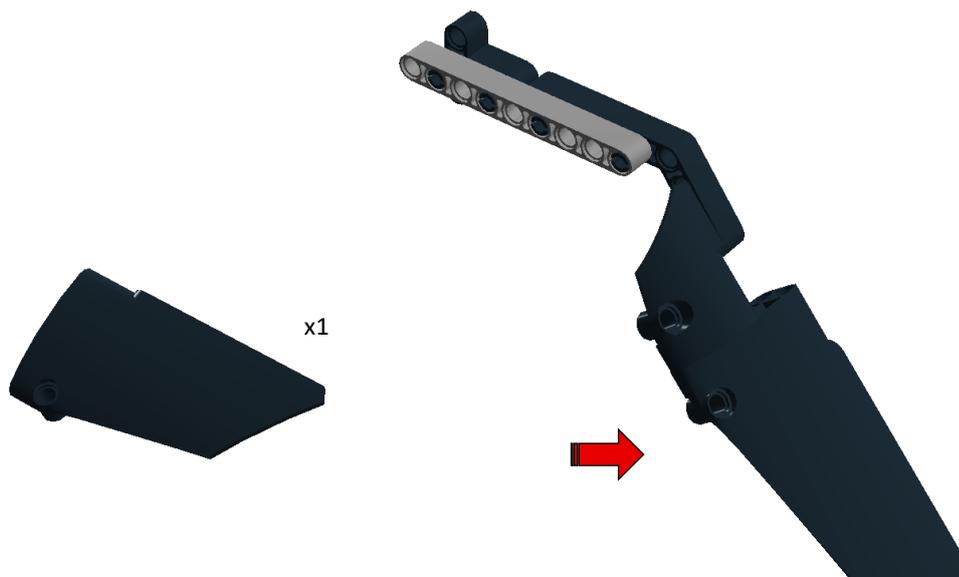


<p>20</p>	<p>Установи изогнутую черную балку</p>
<p>21</p>	<p>Установи штифты для крепления оперения</p>
<p>22</p>	<p>Установи малое крыло Lego</p>
<p>23</p>	<p>Установи штифты для крепления большого крыла Lego</p>



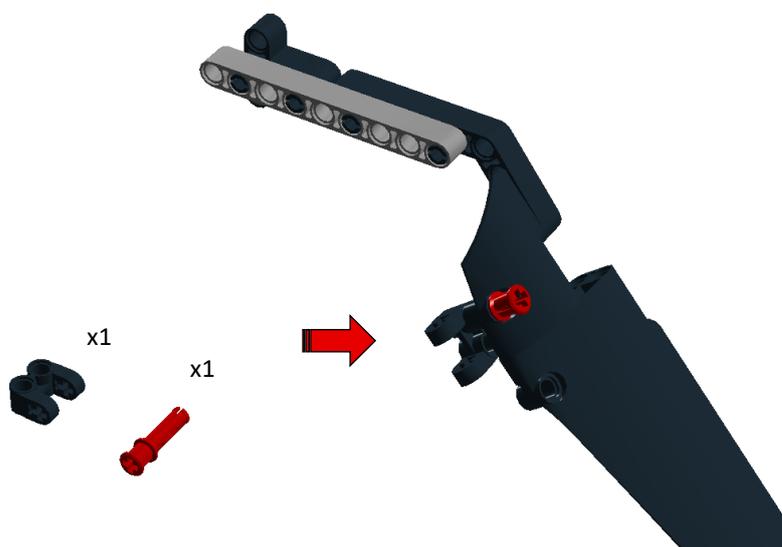
24

Установи большое крыло Lego



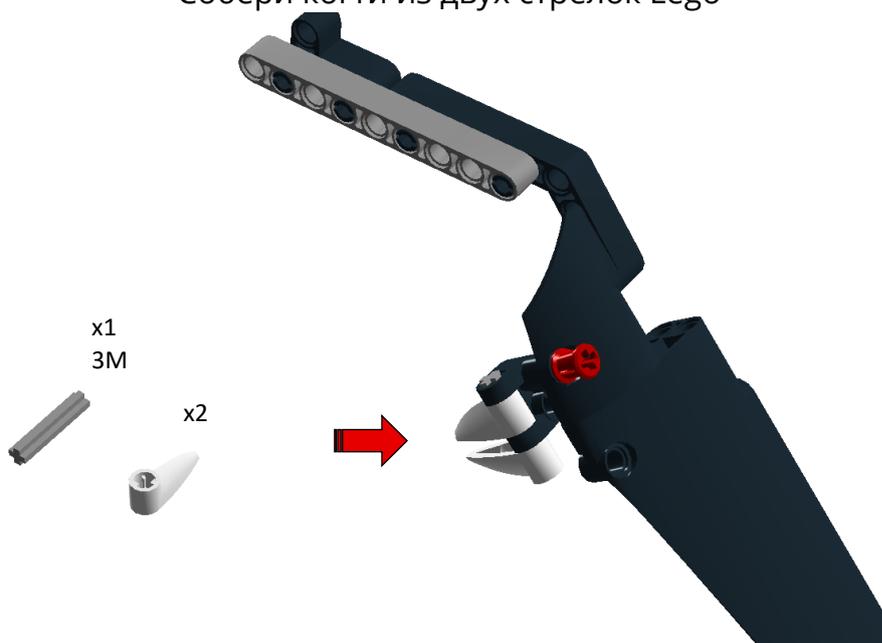
25

Осталось поставить когти



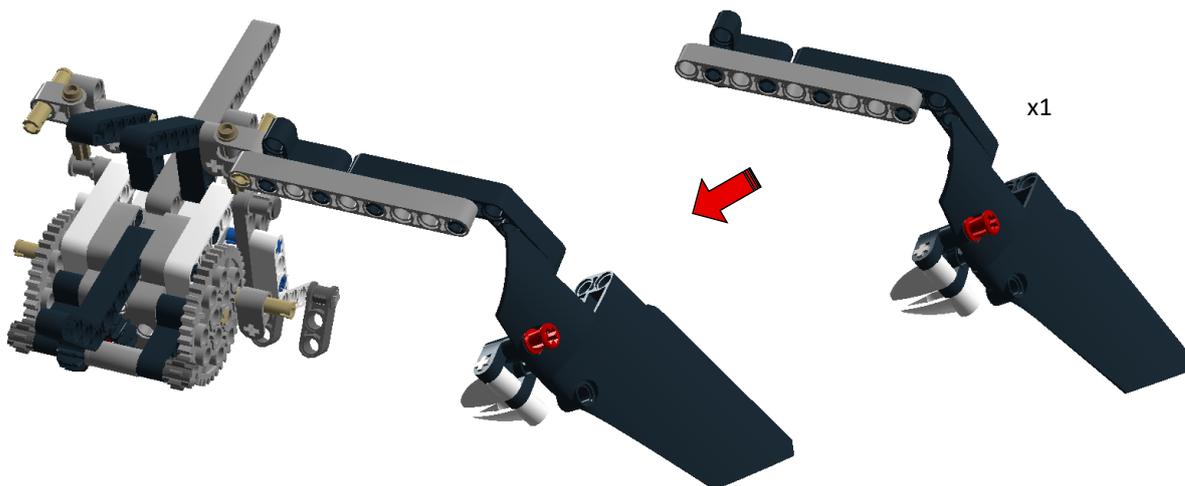
26

Собери когти из двух стрелок Lego



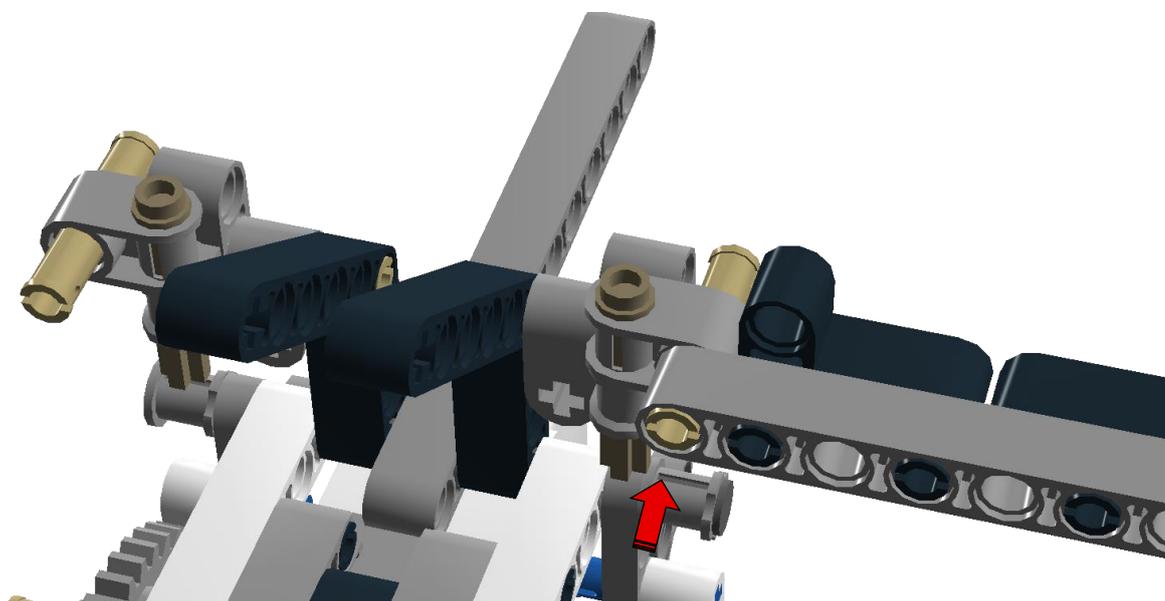


Закрепи левое крыло с помощью бежевого штифта (с передней стороны)



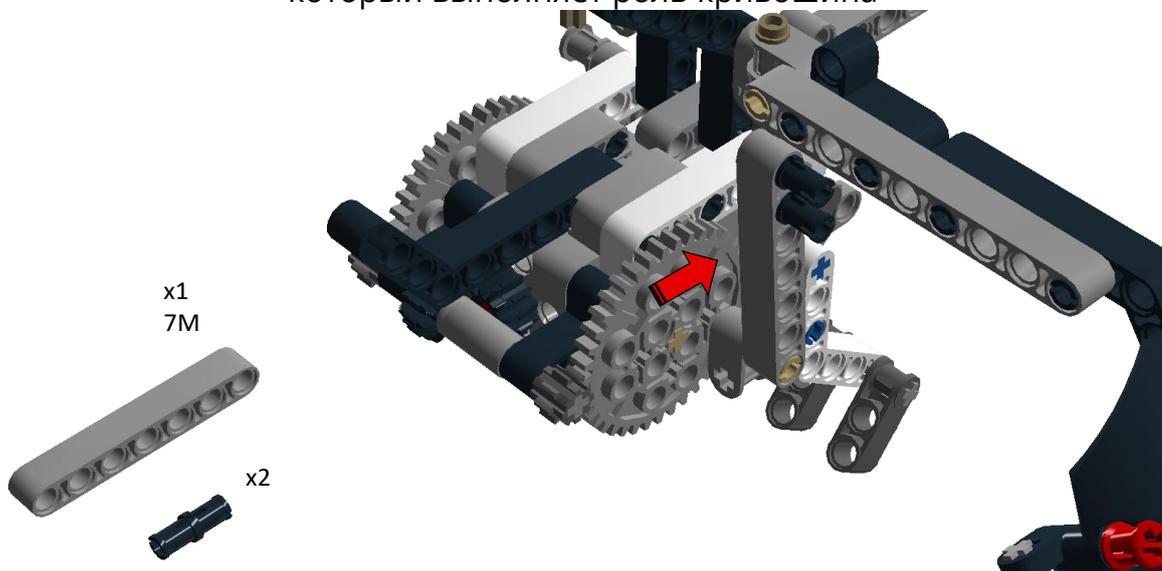
Вид на крепление крупным планом:

27



Соберем кривошипно-шатунный механизм для механизации нашего крыла. Установи шатун на бежевый штифт, который выполняет роль кривошипа

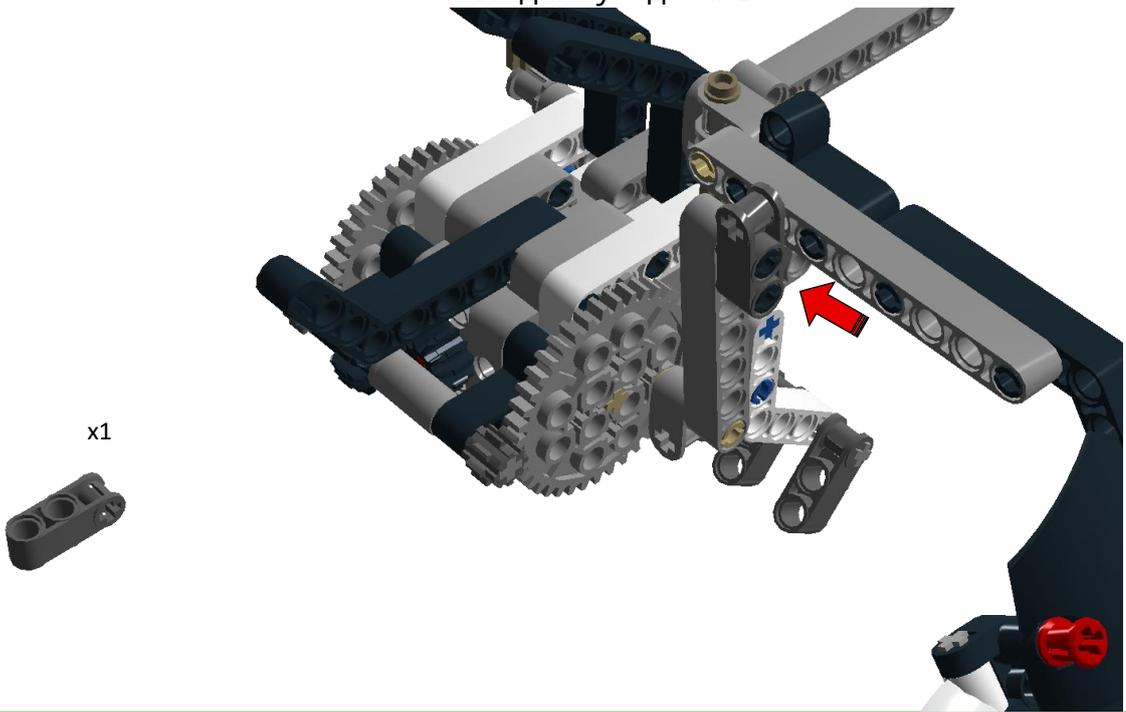
28





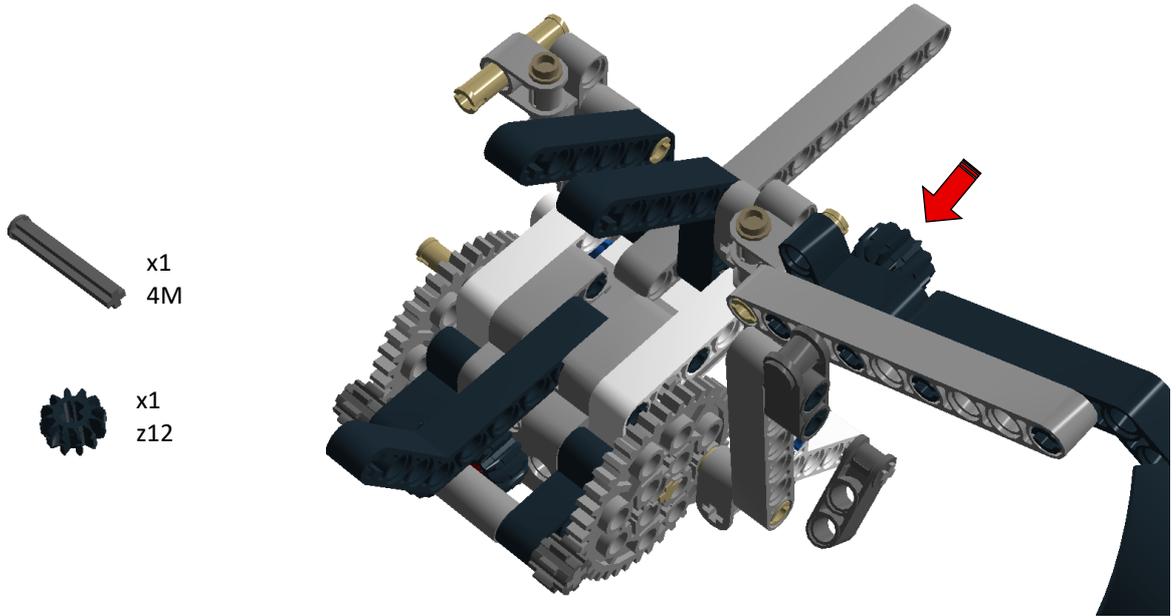
29

Установи данную деталь

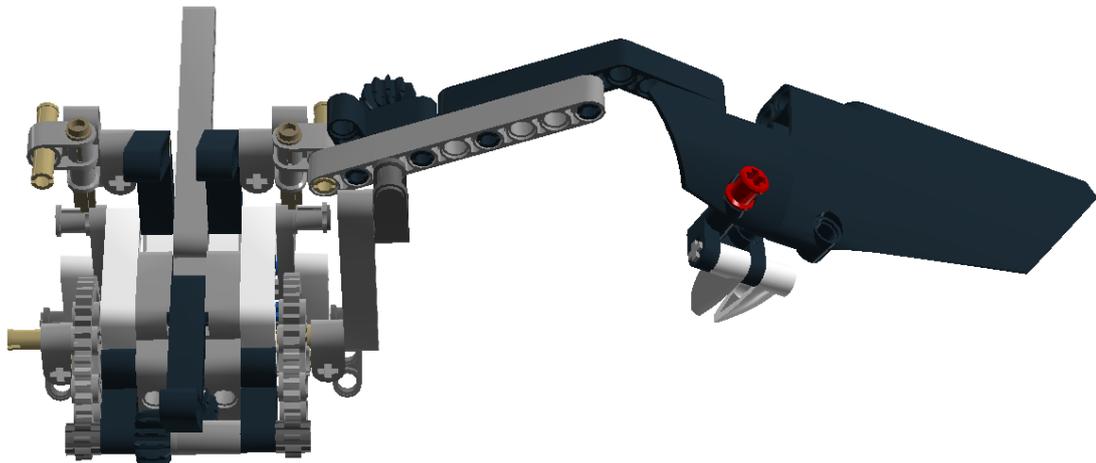


30

Закрепи шатун на крыле с помощью оси на 4 модуля со шляпкой



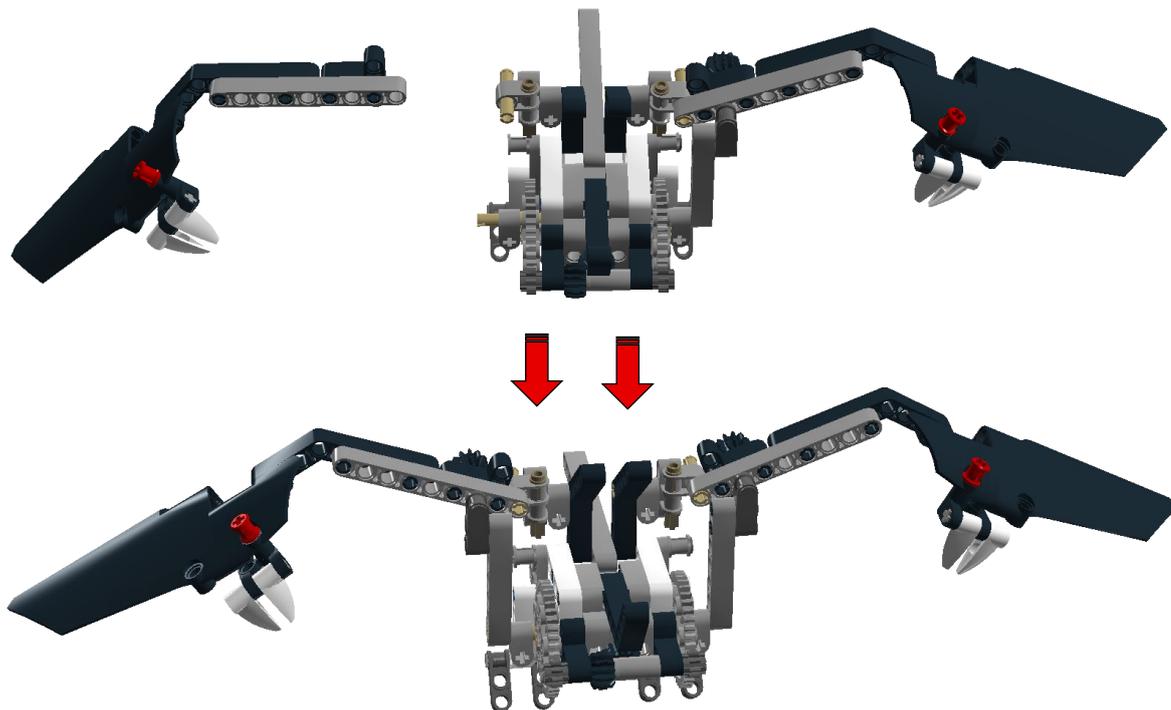
Вид спереди:





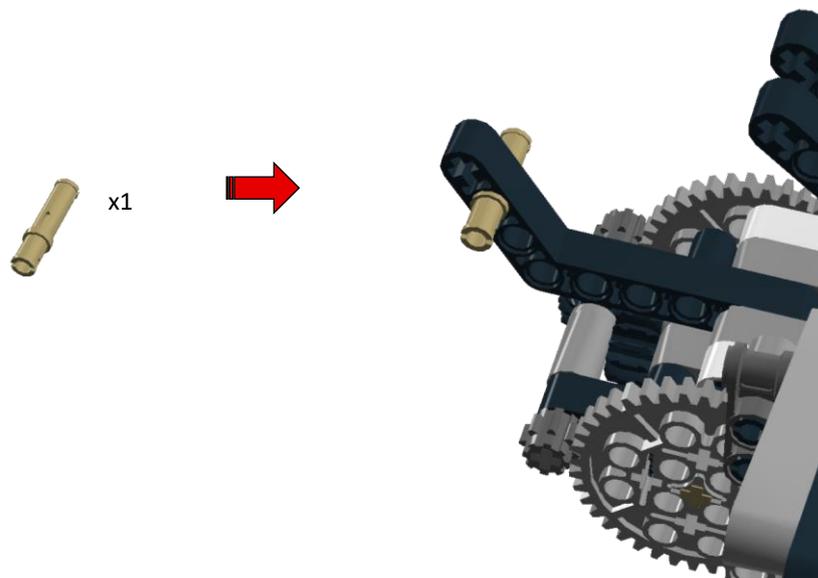
Собери правое крыло и кривошипно-шатунный механизм по аналогии с левой частью (зеркально)

31



Начнем сборку головы птерозавра, которая будет состоять из клюва и красного гребешка

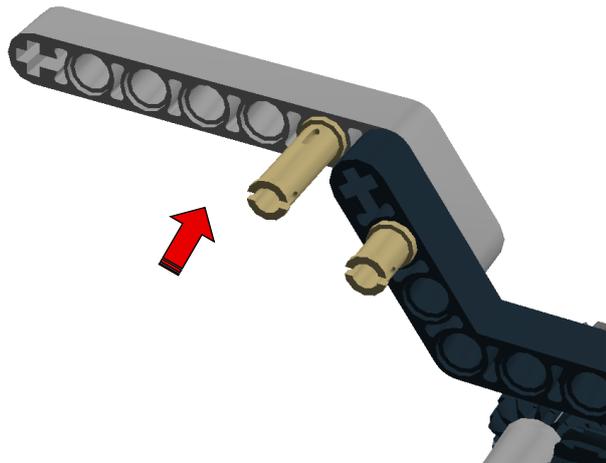
32



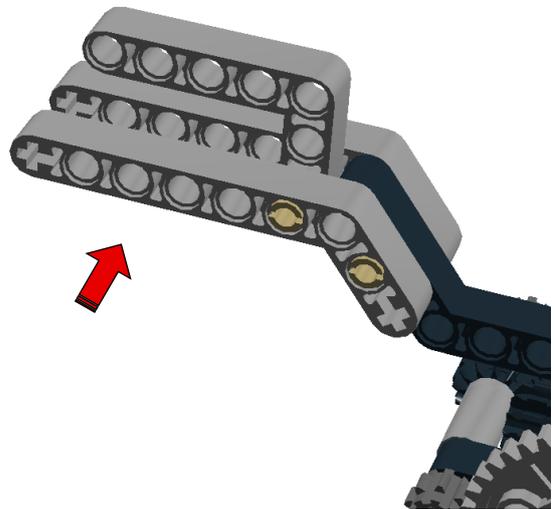
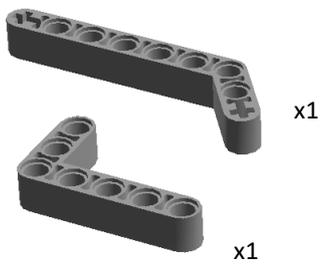


Начнем сборку нижней «челюсти»

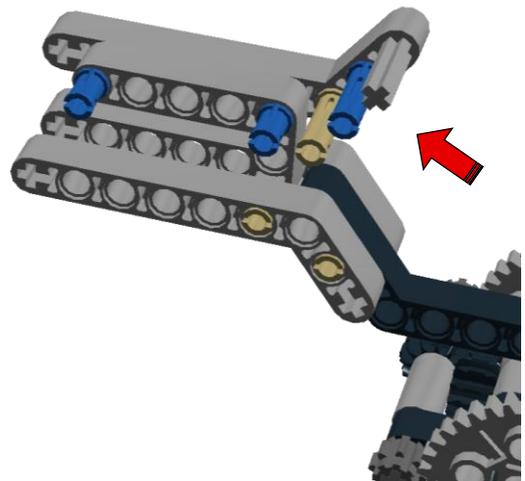
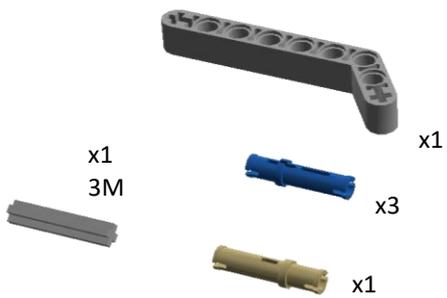
33



34



35

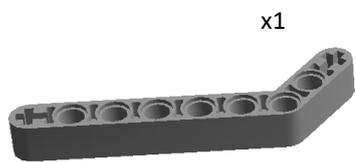




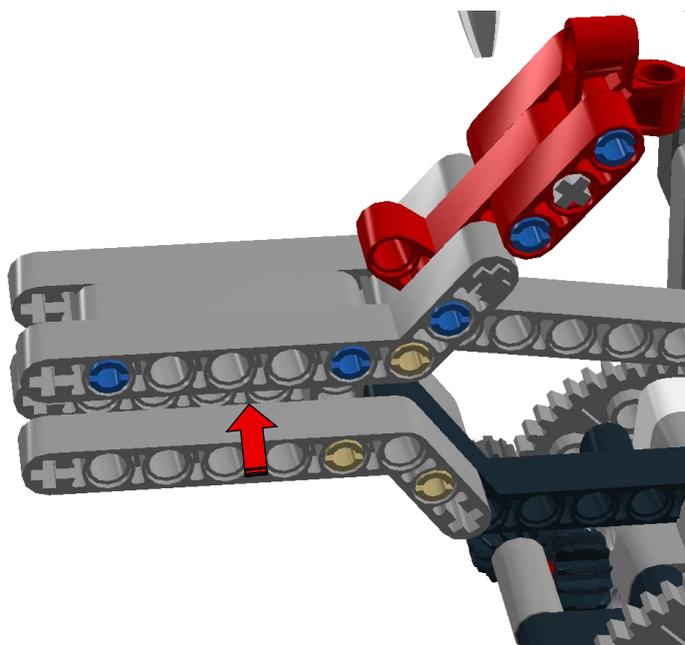
<p>36</p>	<p>Установи тягу привода открывания клюва</p> <p>x1 7M</p>
<p>37</p>	<p>Установи красную L-балку</p> <p>x1</p>
<p>38</p>	<p>Заверши сборку гребешка</p> <p>x1</p> <p>x2 3M</p> <p>x2</p> <p>x1 3M</p>



39

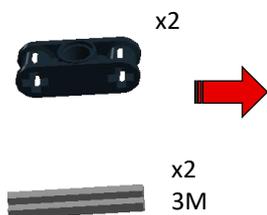


x1



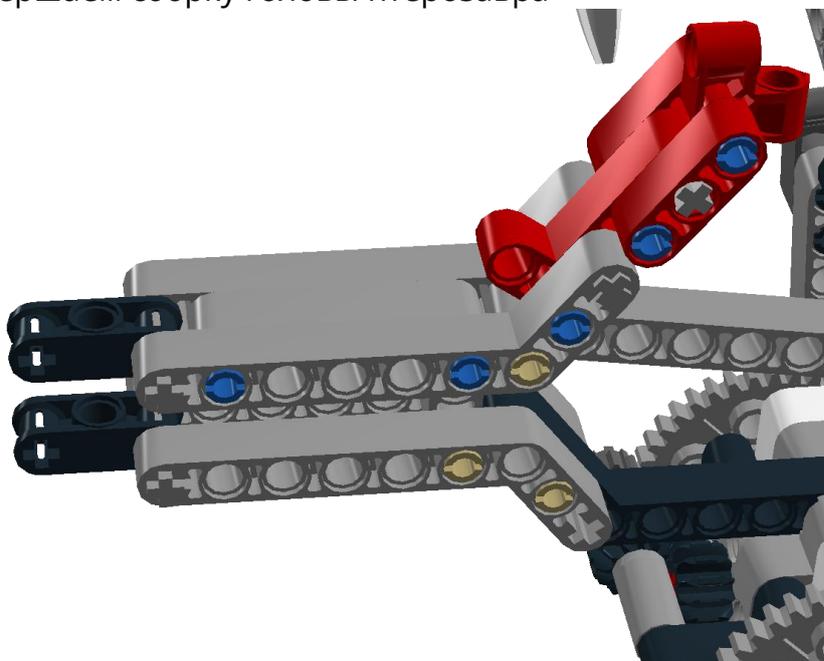
Завершаем сборку головы птерозавра

40

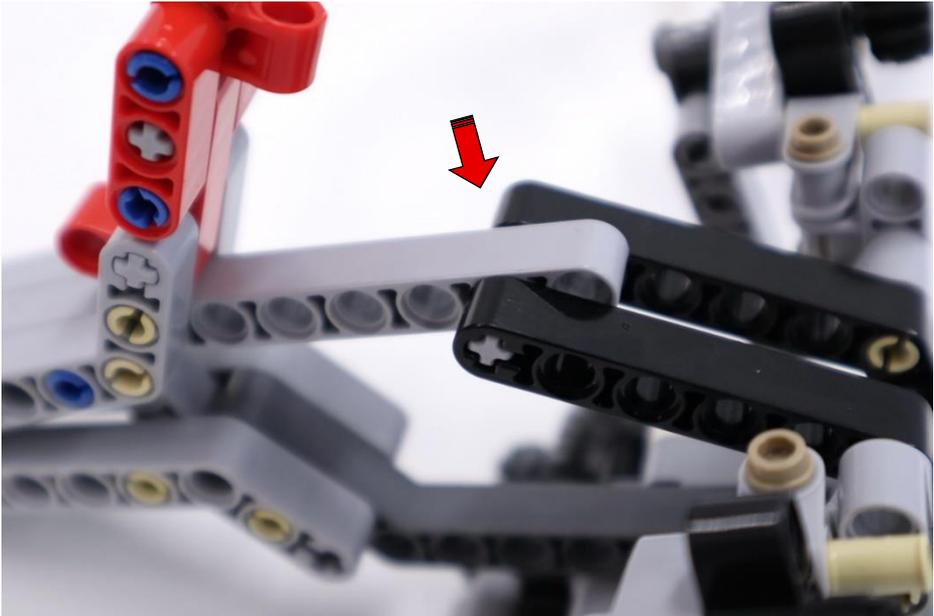


x2

x2
3M





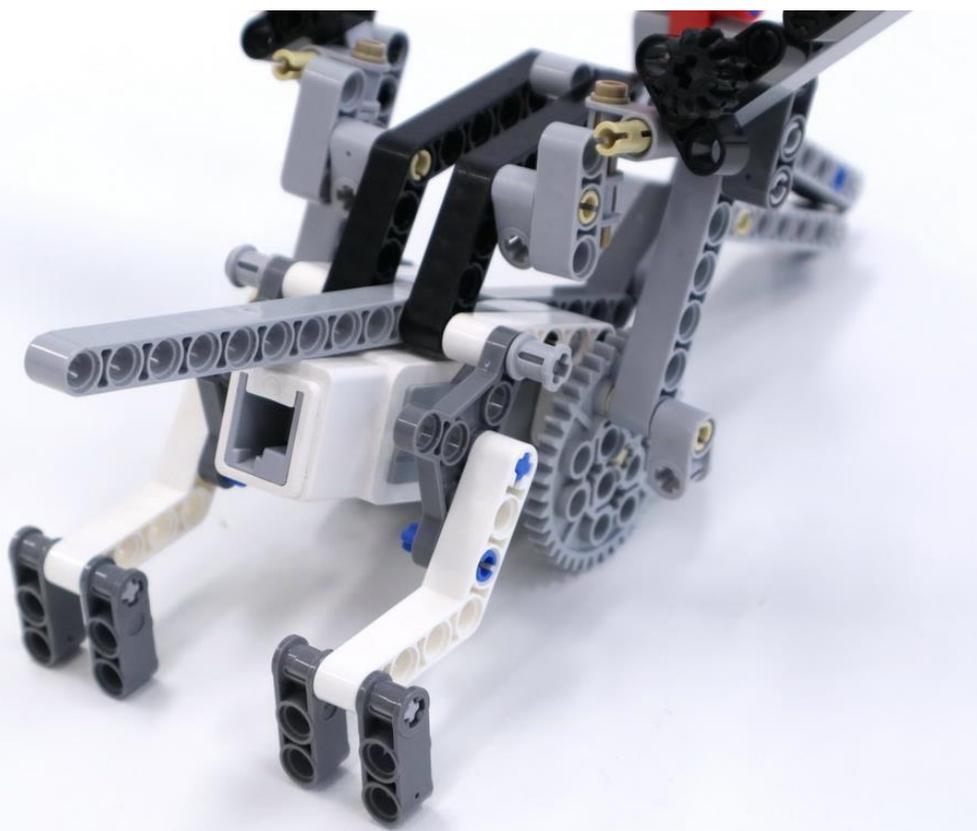
<p>41</p>	<p>Последний штрих – свяжем тягу от головы с балками, которые будут двигаться от кривошипно-шатунного механизма</p>  <p>x1 3M</p> 
<p>42</p>	<p>Соедини средний мотор и блок EV3 кабелем. Порт А (по умолчанию для среднего мотора)</p>
<p>43</p>	<p>Собери стойку и запрограммируй вращение среднего мотора на 100% мощности</p>

Птерозавр с красивым красным гребешком в сборе:





Вид сзади:



©robo-wiki.ru



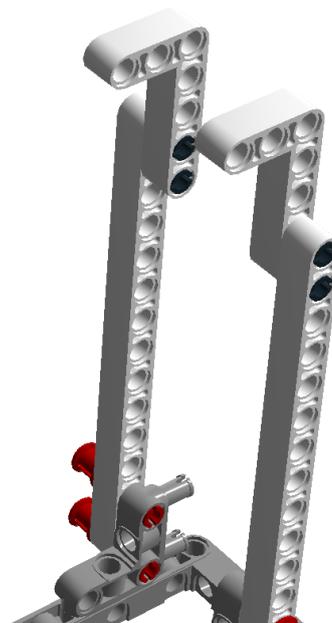
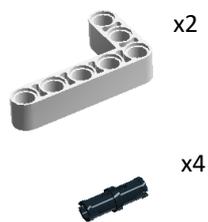
Часть 2. Сборка стойки

Птерозавр ставится на стойку сверху с фиксацией между зубчатыми колесами на 40 и средним мотором без крепления на штифты.

<p>1</p>	<p>Для устойчивости нам понадобятся две рамы</p> <p>x2</p> <p>x1</p>
<p>2</p>	<p>Установи данные детали</p> <p>x2</p>
<p>3</p>	<p>Установи две балки на 15 модулей</p> <p>x2 15M</p> <p>x4</p>

**4**

Установи две L-балки

**5**

Установи две балки на 5





Модель стойки в сборе:

