

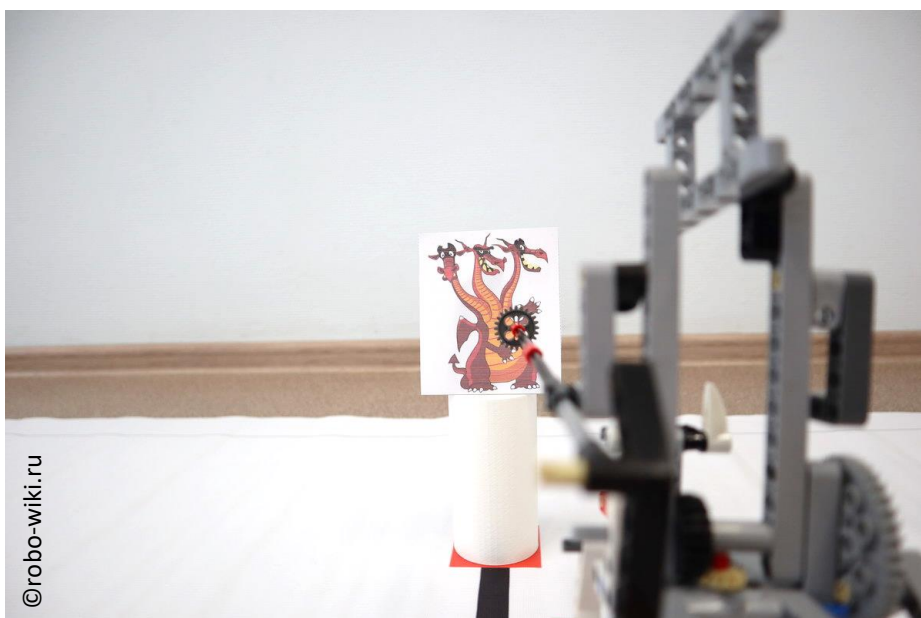


Моторные механизмы. Ультразвуковой датчик. Датчик цвета

# Богатырь и нечистая сила

Версия документа: 1.0

Внешний вид:



**Оборудование:** базовый набор Lego Mindstorms Education EV3, поле для соревнования, три цилиндра (диаметр 66 мм, высота 125 мм), фигурки с нечистой силой на листе бумаги.

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



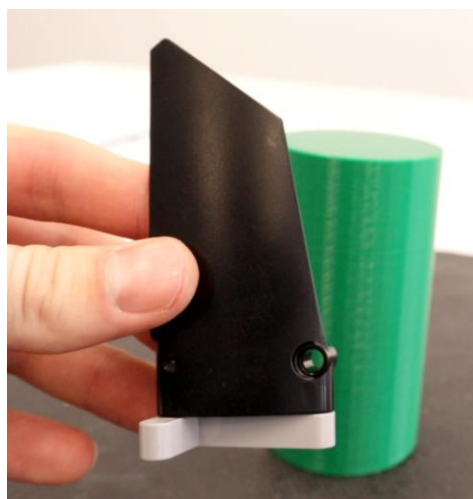
## Описание.

В этой работе ты соберешь богатыря с копьем, который передвигается по полю с помощью двухмоторной роботележки. Задача богатыря – поразить нечистую силу и спасти сокровища. Копье приводится в движение с помощью кривошипно-шатунного механизма. Этот же механизм приводит в движение «ноги» лошади, на которой скачет всадник.

Для обнаружения сокровищ и нечистой силы применяется ультразвуковой датчик. Для навигации по полю с перекрестками используются два датчика цвета.

## Задачи:

1. Собери модель богатыря с роботележкой. Подключи моторы и датчики так, как указано в инструкции.
2. Распечатай файл с фигурками нечистой силы и подготовь мишени. Для установки фигурки на бочку с сокровищами тебе понадобится конструкция, сделанная из большого крыла и L-балки.



3. Внимательно ознакомься с условием задачи, распиши алгоритм ее решения и напиши программу на одном из языков программирования.
4. Прими участие в соревновании.



**Вопросы:**

1. На картине «Богатыри» русского художника Виктора Васнецова (1848 - 1926) изображены три русских богатыря. Картина была написана в 1898 году и почти сразу куплена коллекционером Павлом Третьяковым для своей галереи. Назови этих богатырей.



2. На следующей картине Виктора Васнецова изображена сцена из известной русской народной былины. Как называется картина и кто на ней изображен?



Ехал Ильяша по чисту полю,  
 По тому раздольичку широкому —  
 Наехал Ильяша на росстаньюшки,  
 На те росстаньюшки широкие.  
 Написана доска, исподрезана,  
 Золотыми буквами поставлена:  
 «Во перву дорожецьку — быть боґатому,



Во втору дорожку — быть женатому,  
 В третью дорожку — живому не быть»  
 Подумал старый во своей башке:  
 «На что мне, старому, быть женатому?  
 На что мне, старому, быть богатому?  
 Я поеду по дорожке — „живому не быть“».

3. Какое максимальное расстояние может измерить ультразвуковой датчик EV3?



4. Датчик цвета EV3 включен в режиме «Яркость отраженного света». Измерения показали, что на белом поле яркость равна 75%, на черной линии 7%. Какое значение среднего значения серого нужно установить в программе для этого датчика, чтобы двигаться по линии?



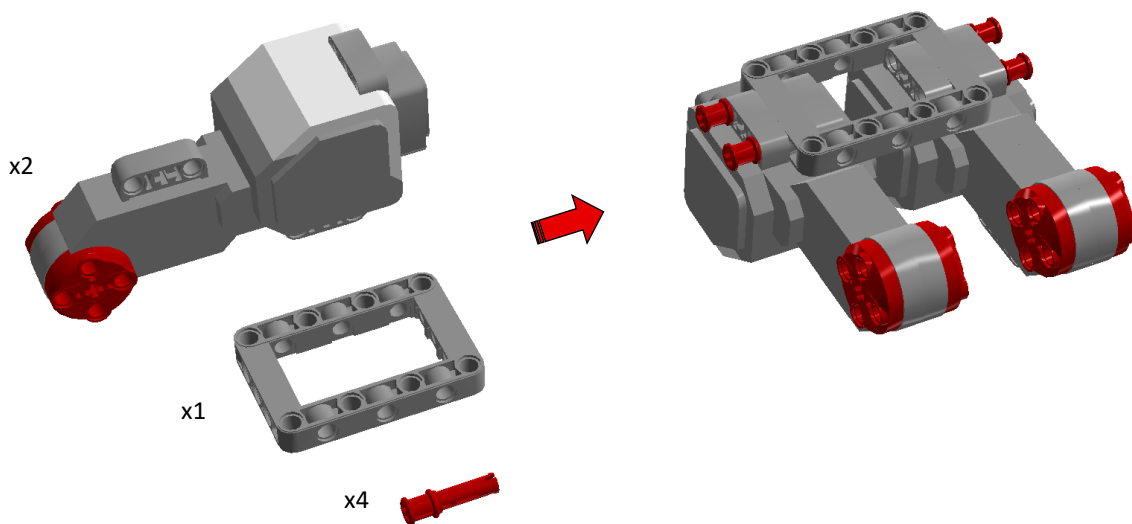
## Содержание

Часть 1. Сборка роботележки .....	стр. 5
Часть 2. Сборка богатыря .....	стр. 12
Часть 3. Соревновательные задачи .....	стр. 26

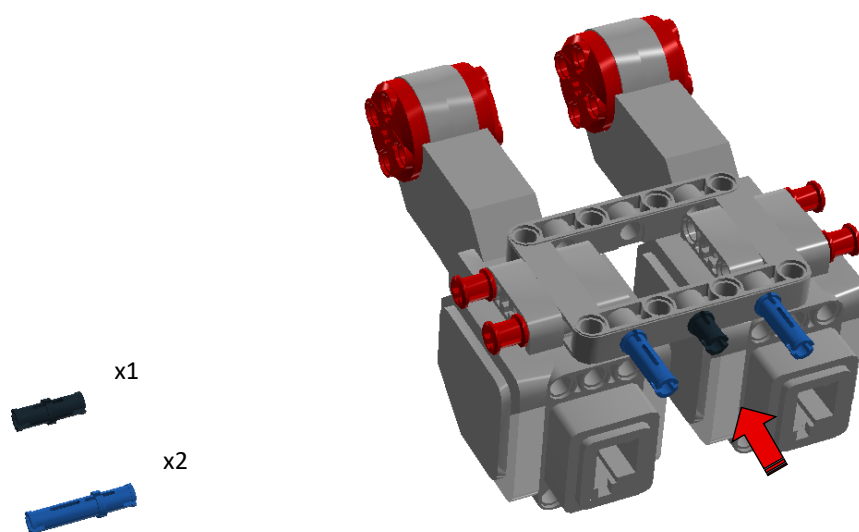


## Часть 1. Сборка роботележки

Начнем сборку с больших моторов. Соедини два мотора с помощью прямоугольной рамы

**1**

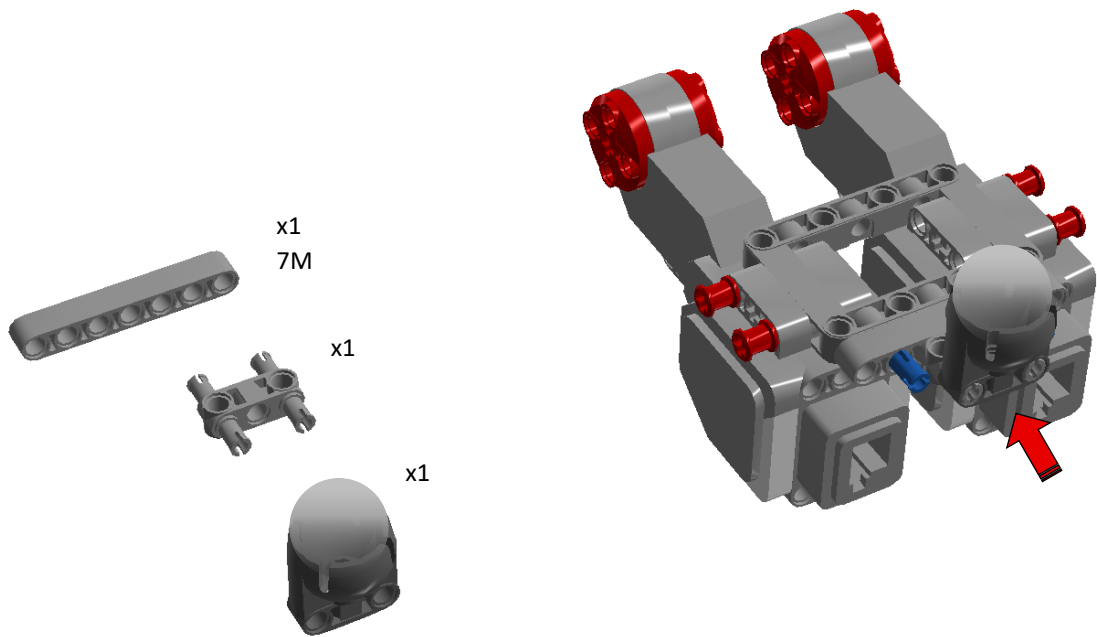
Установи штифты в задней части для крепления опорного колеса

**2**



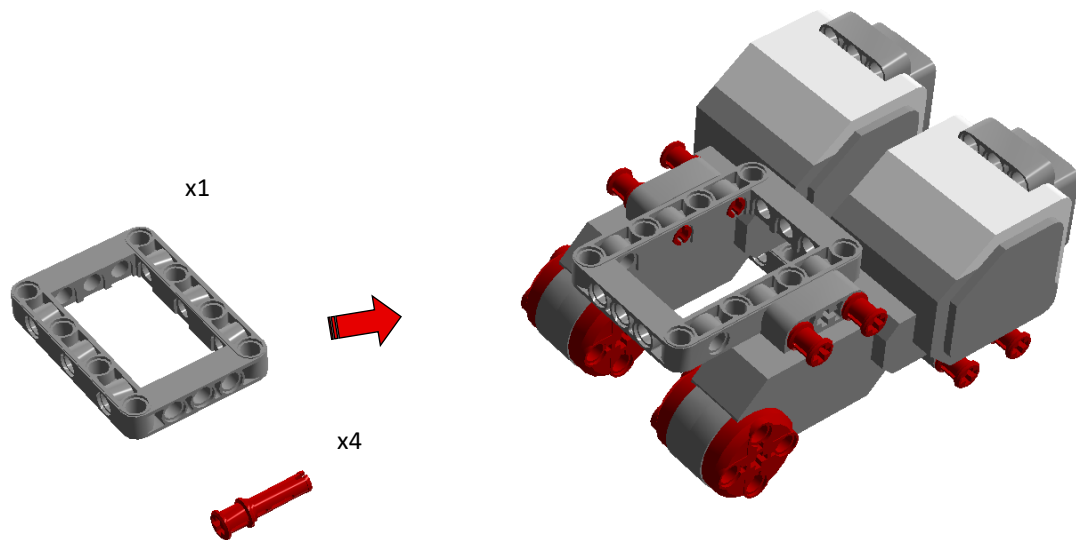
## Установи балку и заднее опорное колесо

3



## Установи еще одну раму

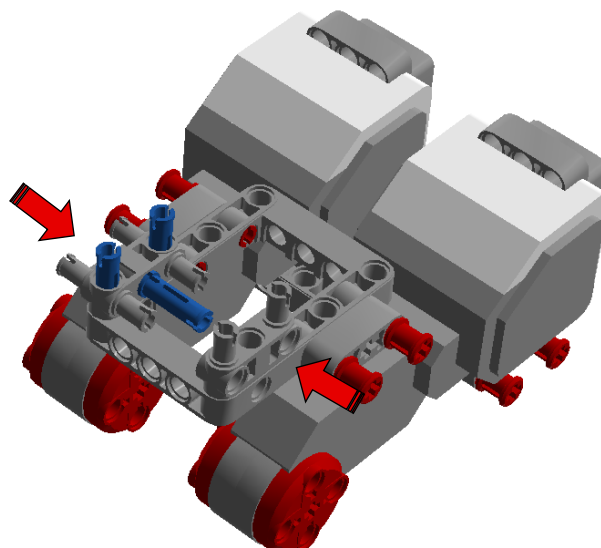
4





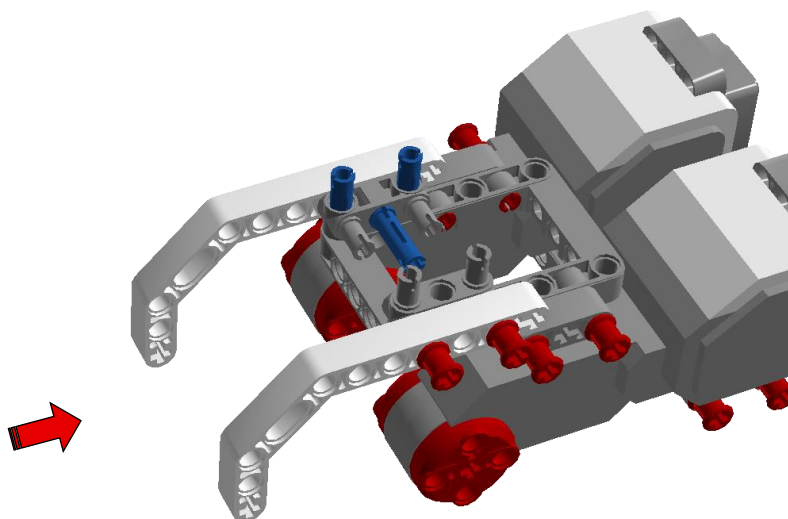
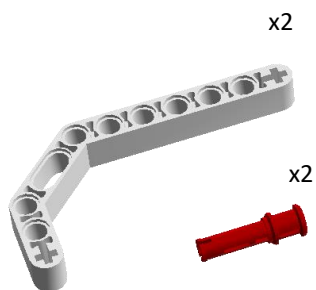
Установи крепежные детали по данной схеме

5



Закрепи две белые изогнутые балки. Они понадобятся для крепления датчиков цвета

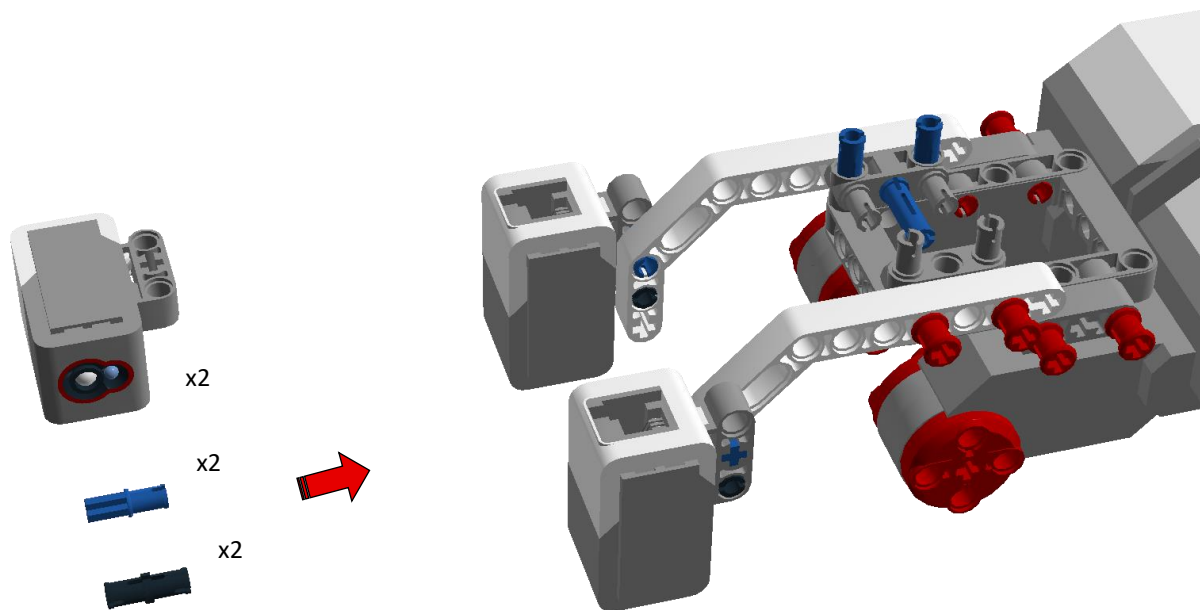
6





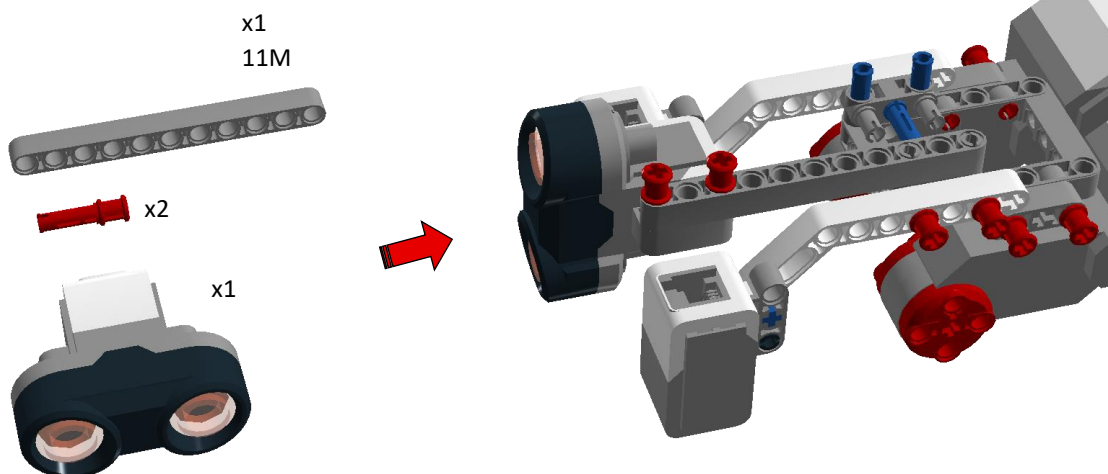
Закрепи два датчика цвета

7

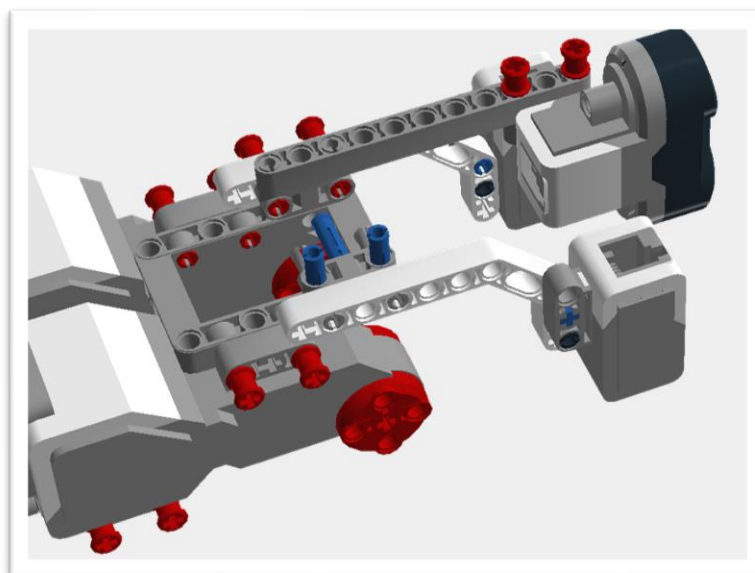


Закрепи ультразвуковой датчик на 11-модульной балке

8



Вид на конструкцию с другой стороны:

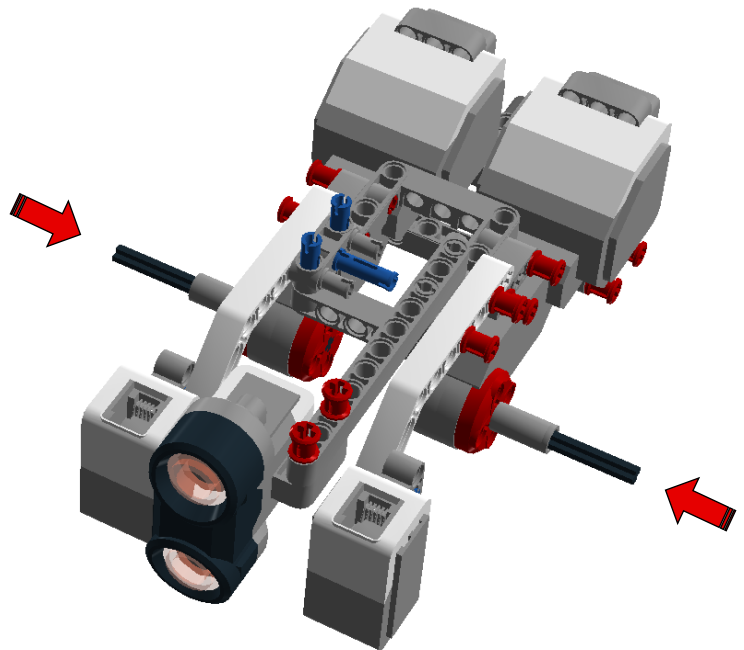
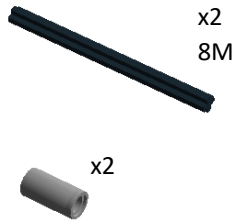






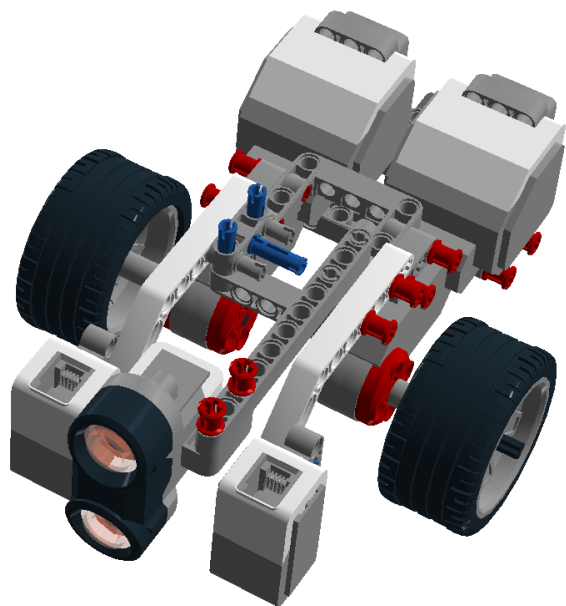
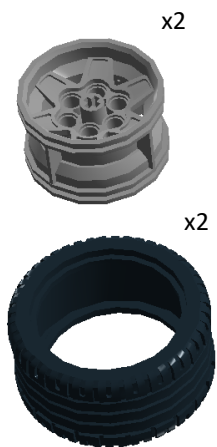
Для установки колес необходимы оси

9



Поставь колеса (используй два диска и две шины)

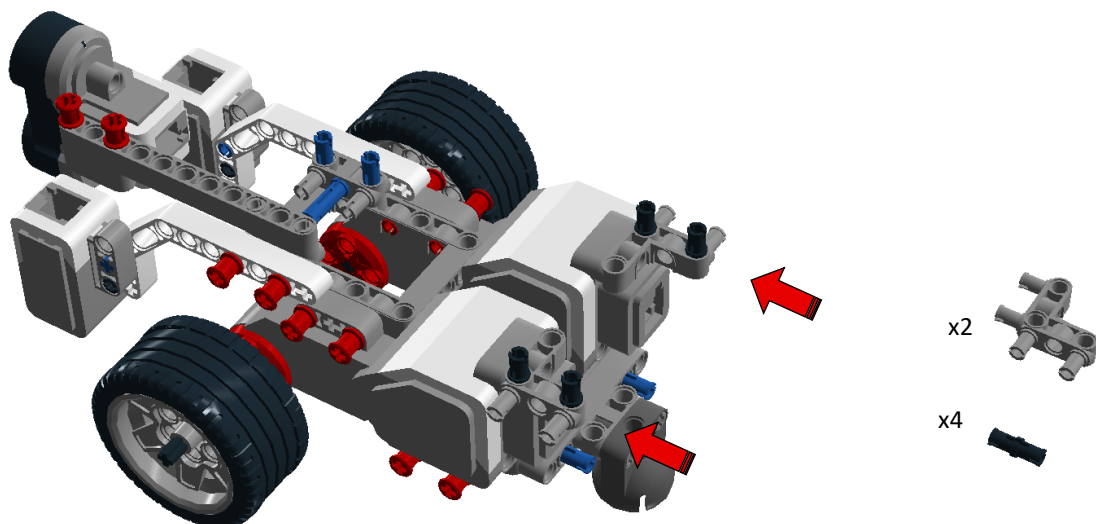
10





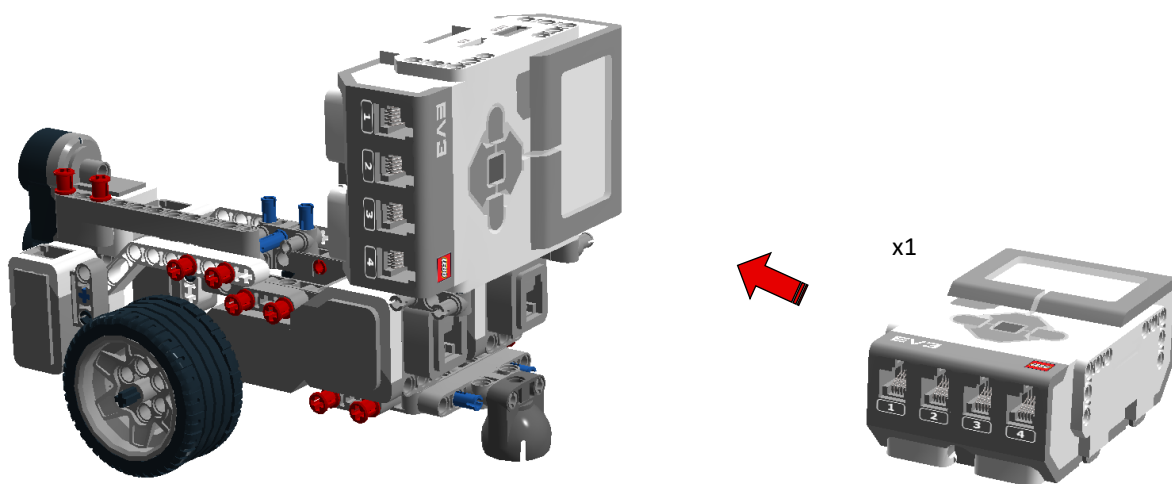
Собери конструкцию для крепления блока EV3 в положении «на боку»

11



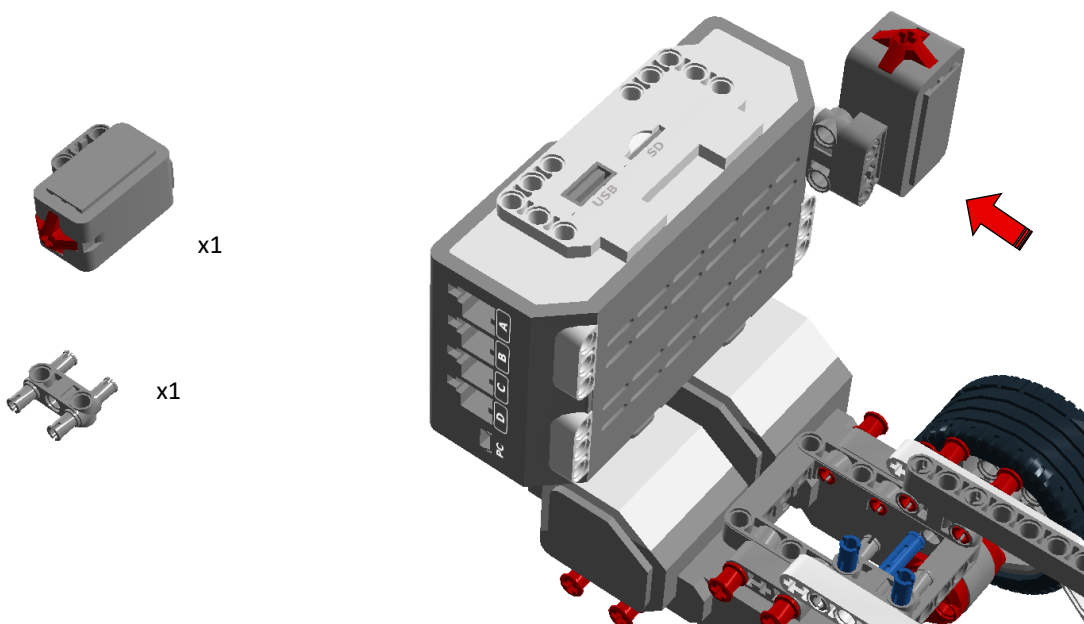
Установи блок EV3 в подготовленные места крепления

12



Установи датчик касания (кнопку)

13





# 14

Порты для подключения моторов:

В – левый мотор;

С – правый мотор.

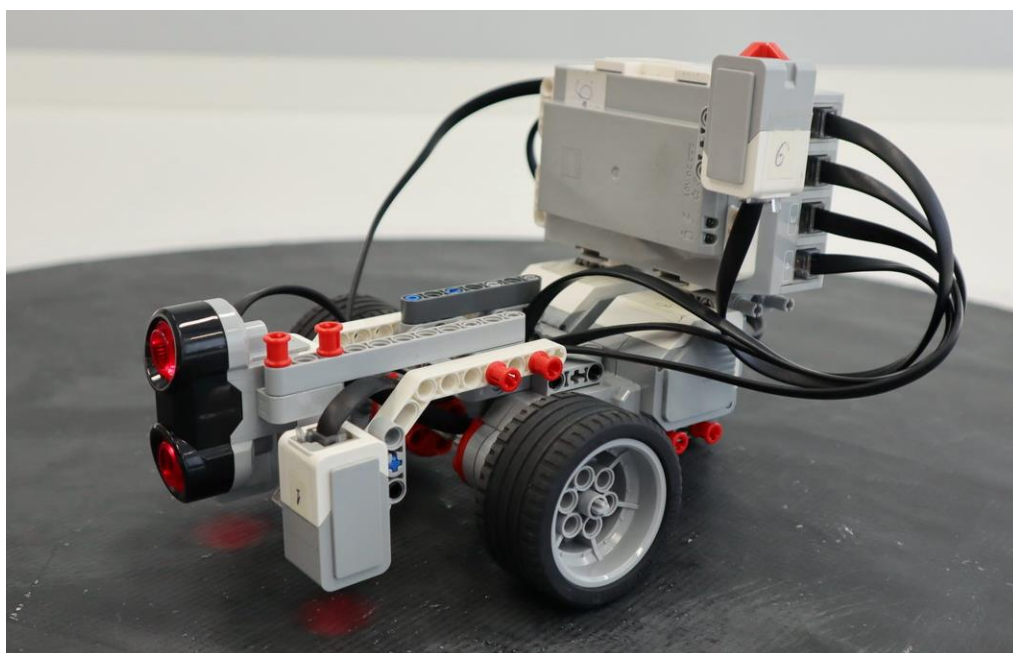
Порты для подключения датчиков:

«1» - датчик касания;

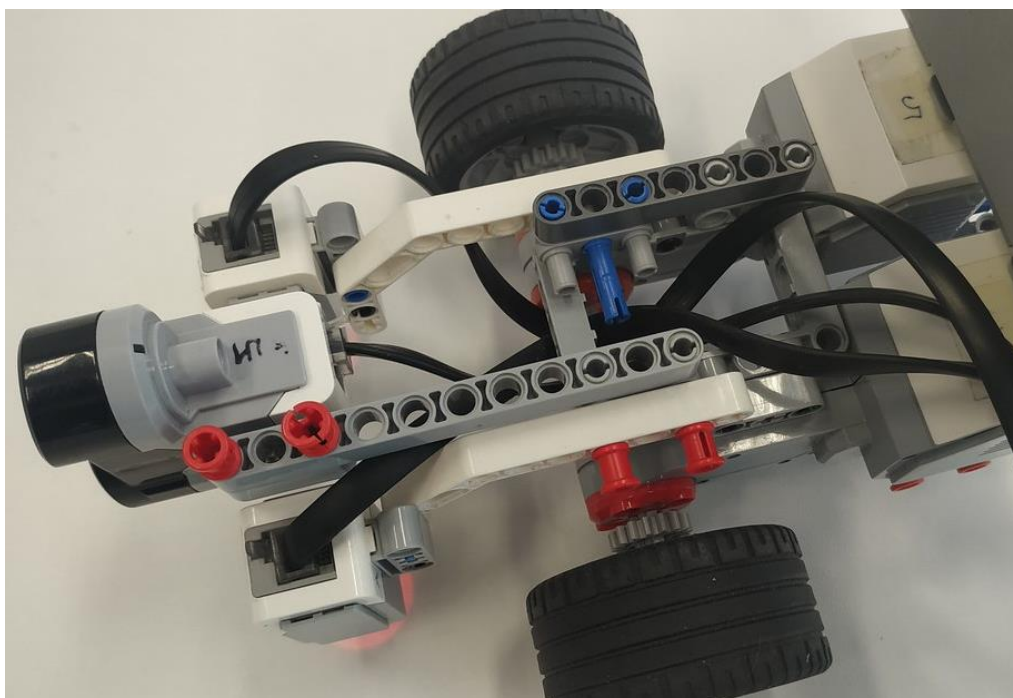
«2» - левый датчик цвета;

«3» - правый датчик цвета;

«4» - ультразвуковой датчик.

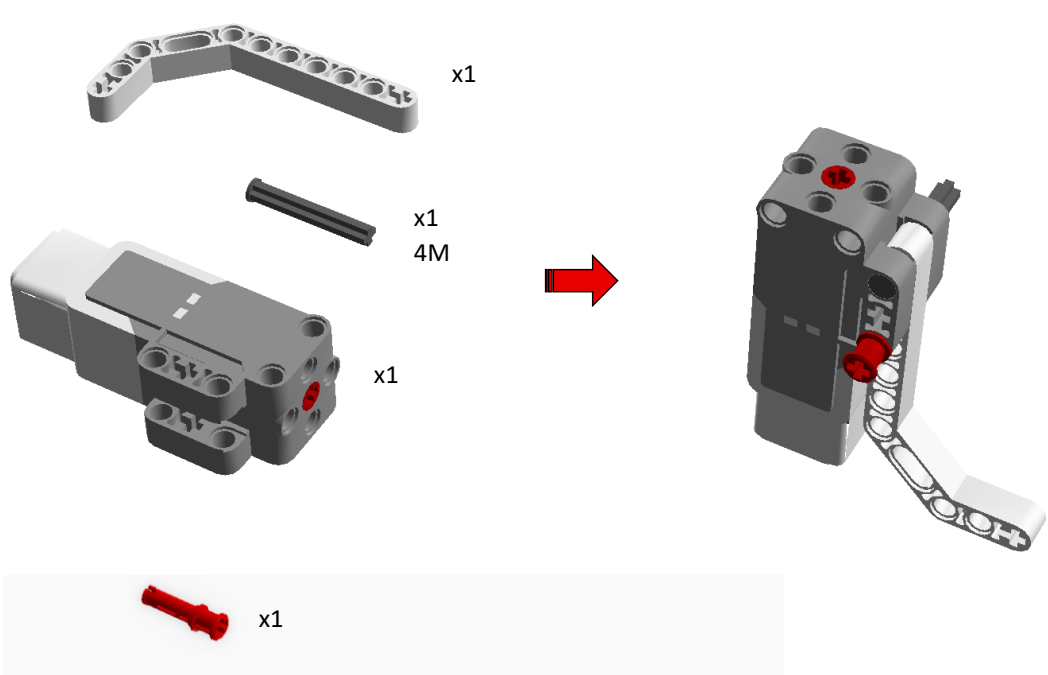
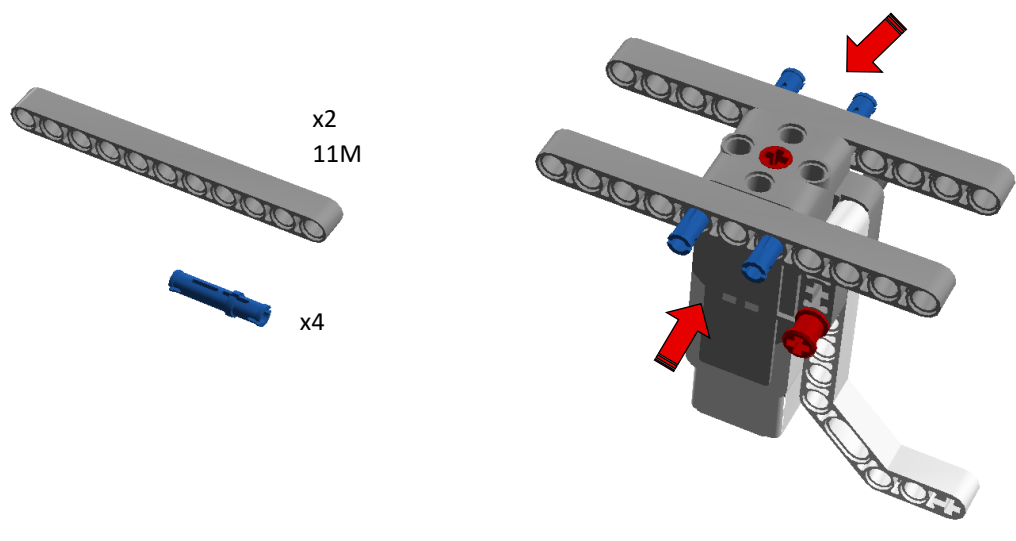


Пропустите кабели от передних датчиков через раму, соединяющую два мотора:





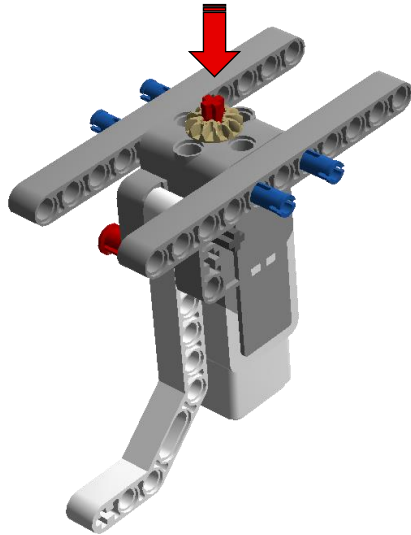
## Часть 2. Сборка богатыря



1	<p>Начнем сборку со среднего мотора</p>  <p>x1</p> <p>x1 4M</p> <p>x1</p> <p>x1</p>
2	<p>Установи две горизонтальные балки на средний мотор</p>  <p>x2 11M</p> <p>x4</p>



3

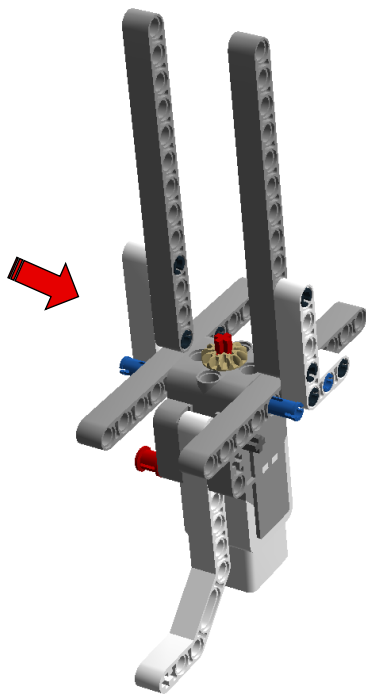
Установи коническое зубчатое колесо

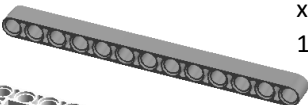




-  x1
-  x1  
z12

4

Закрепи две балки на 13 модулей вертикально

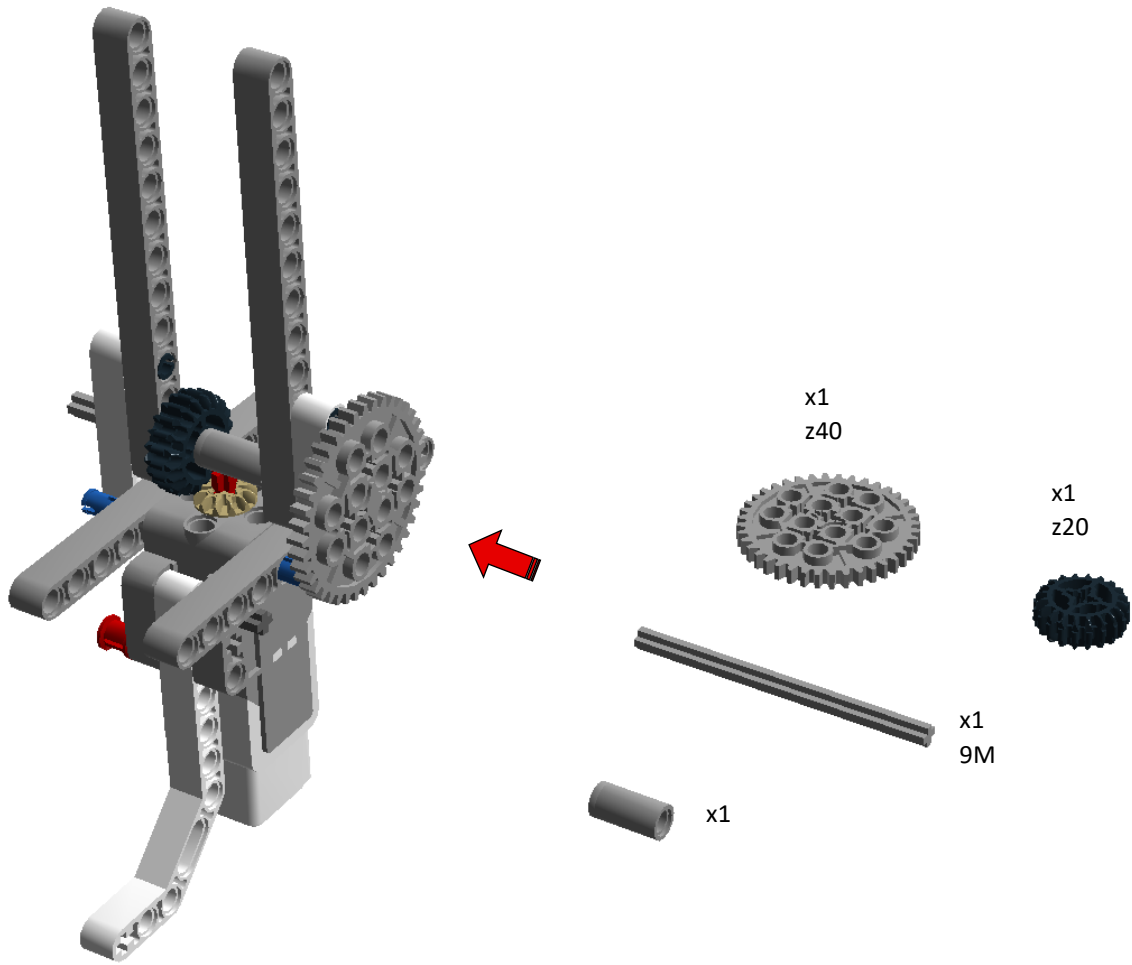


-  x2  
13M
-  x2
-  x8



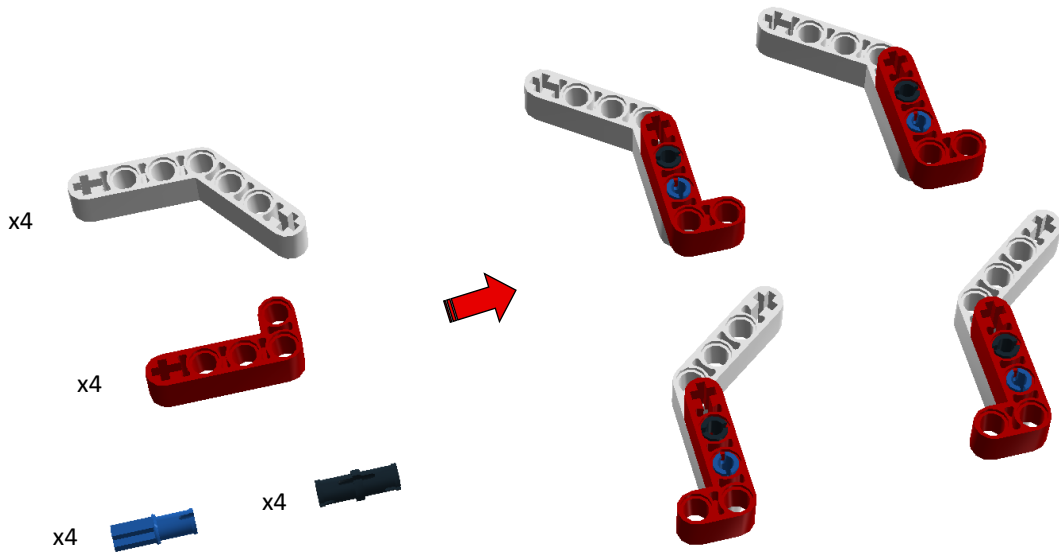
Заверши сборку зубчатой передачи

5



Собери четыре ноги для лошади

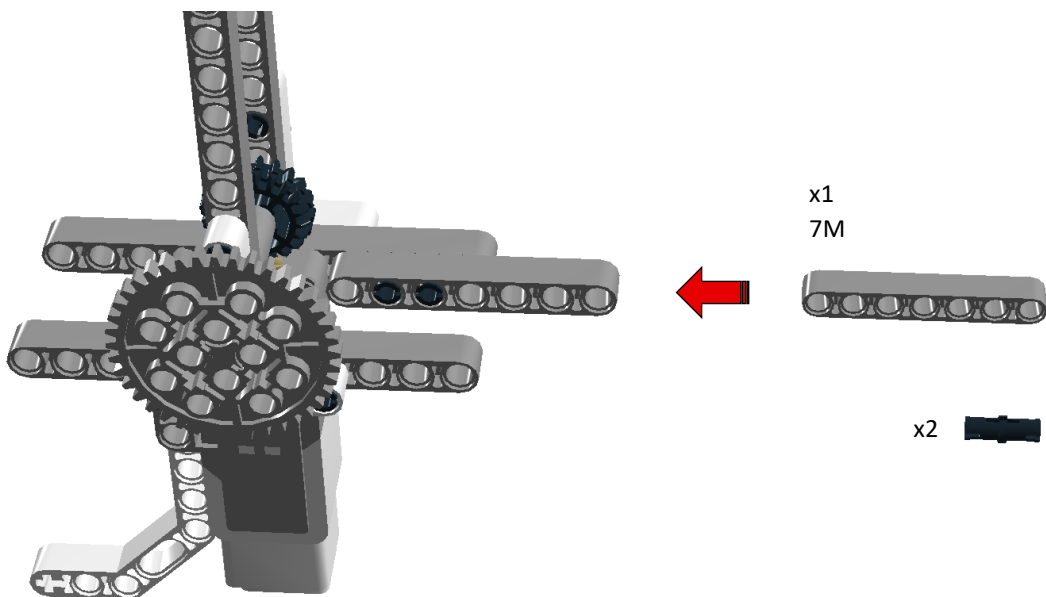
6





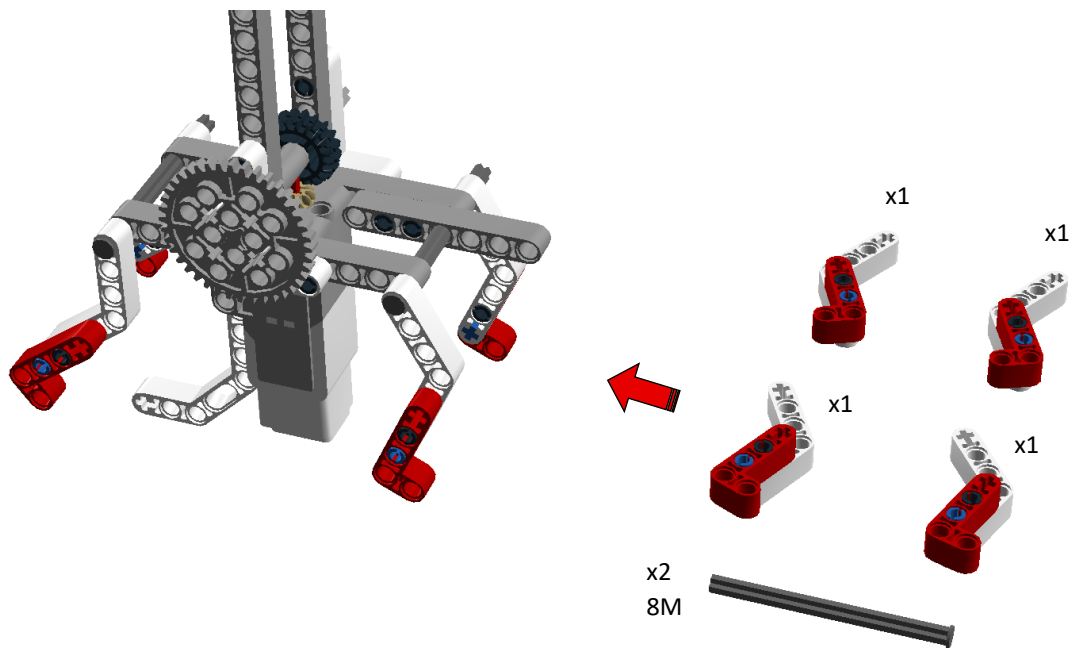
7

Установи балку на 7 модулей



8

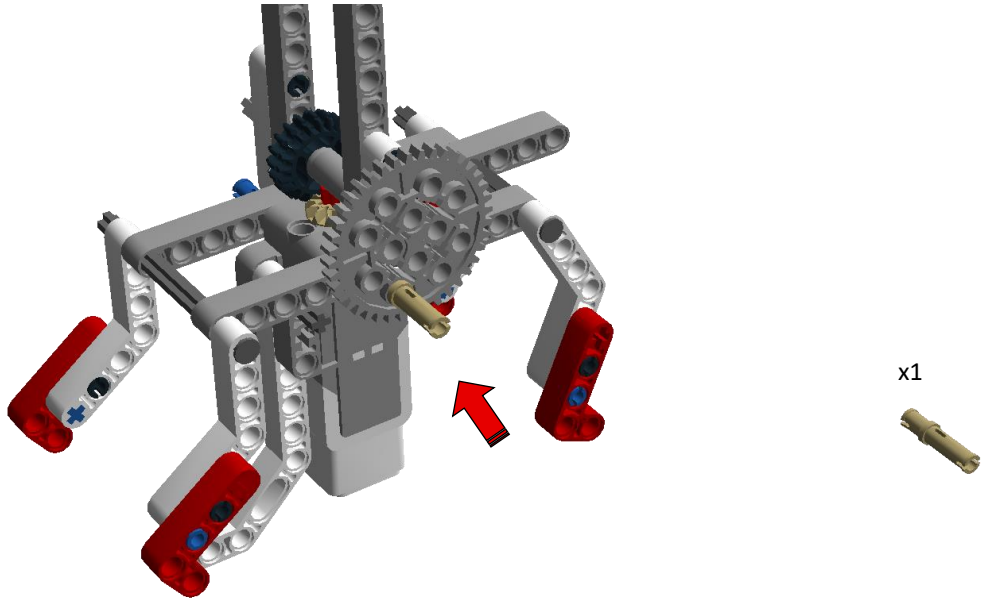
Установи ноги по данной схеме





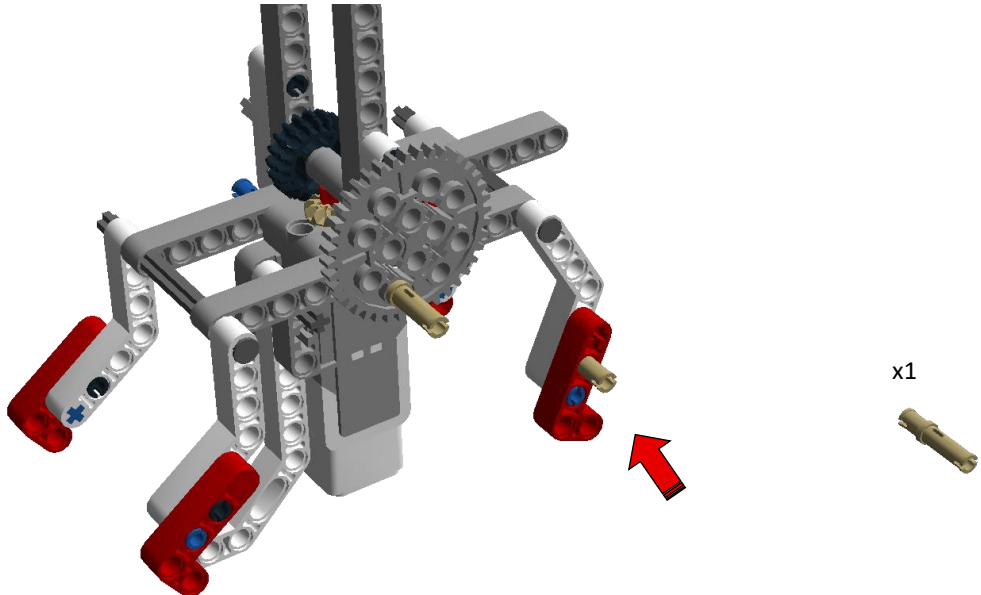
9

Установи бежевый штифт для крепления двух шатунов



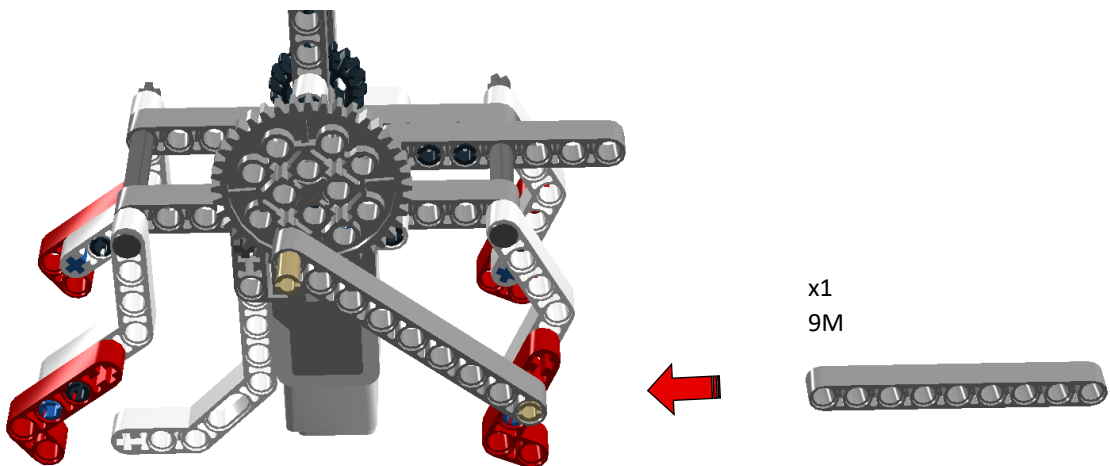
10

Установи бежевый штифт на переднюю ногу



11

Установи первый шатун

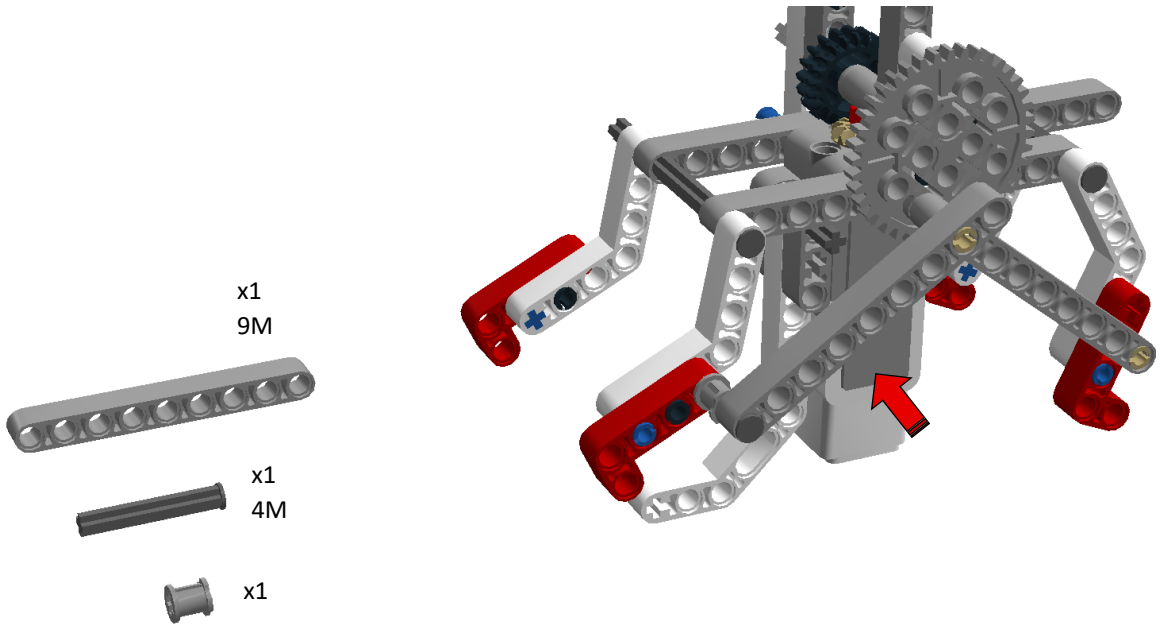






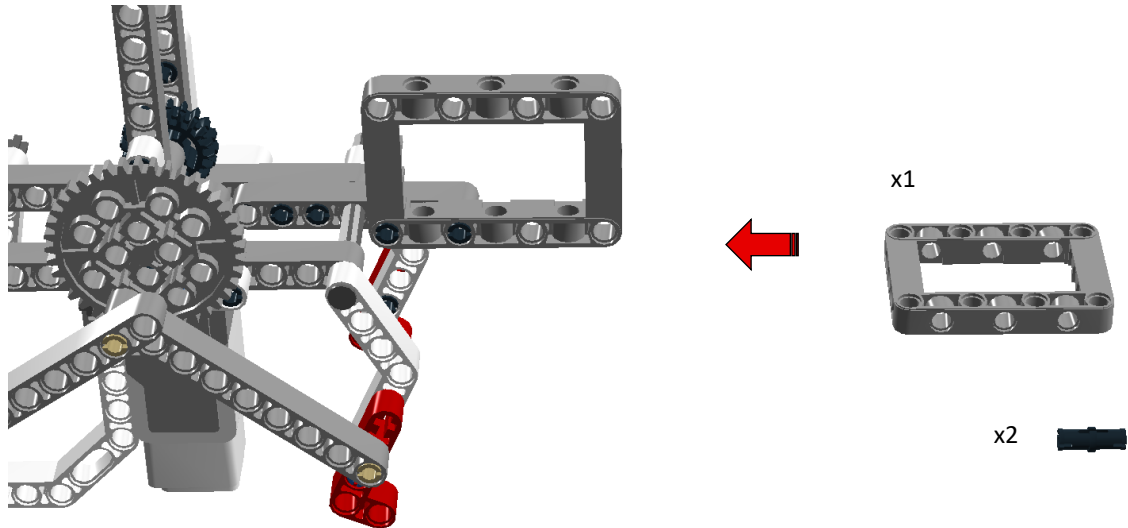
Установи второй шатун

12



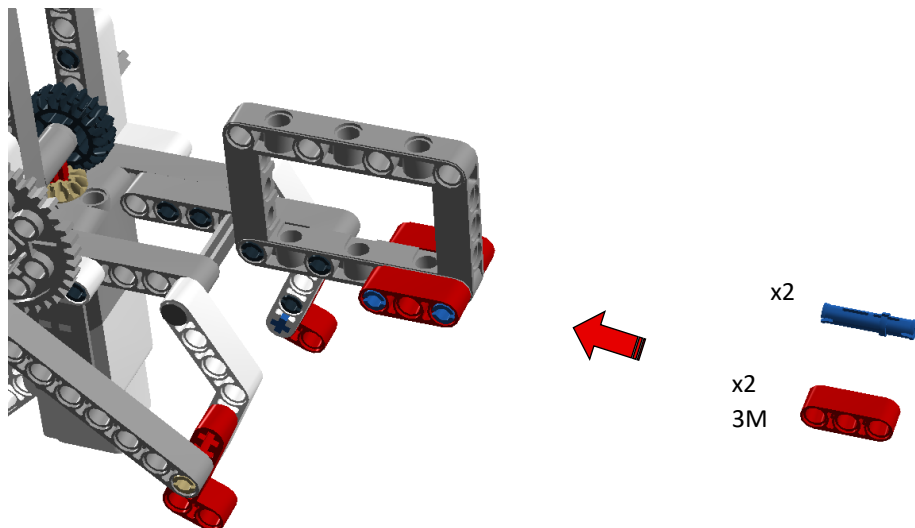
Начнем сборку головы

13



Установи две балки на 3 модуля

14





**15**

x2  
x1  
4M  
x1  
5M

**16**

Закрепи уши

x2

**17**

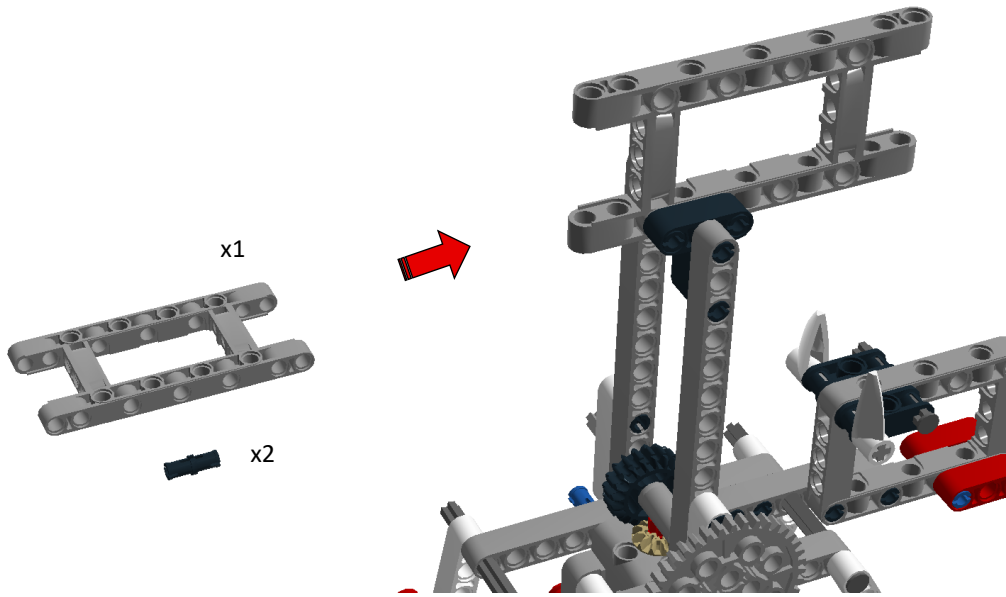
Установи крепление для головы всадника

x2  
x1



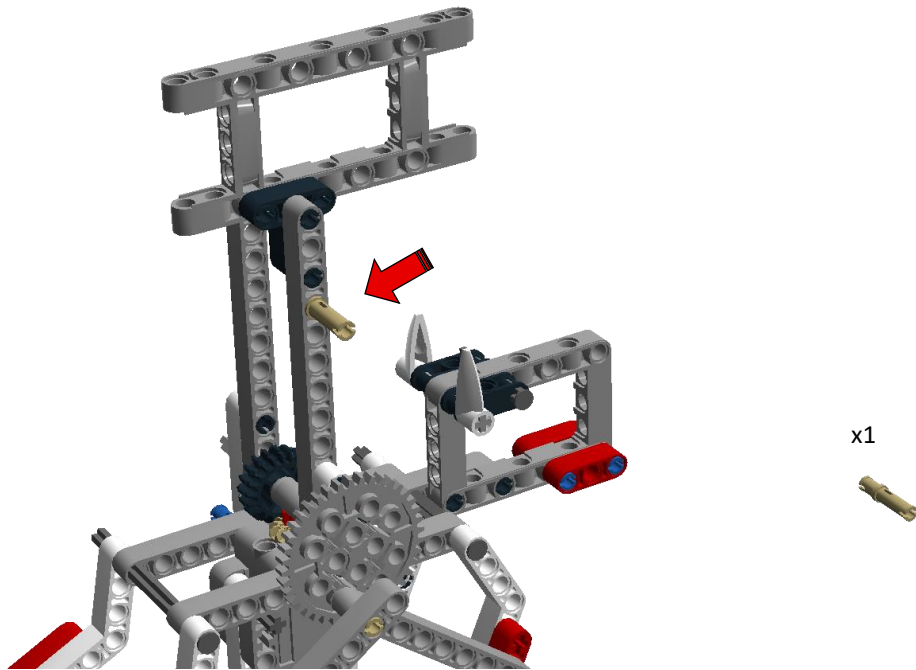
18

Установи раму



19

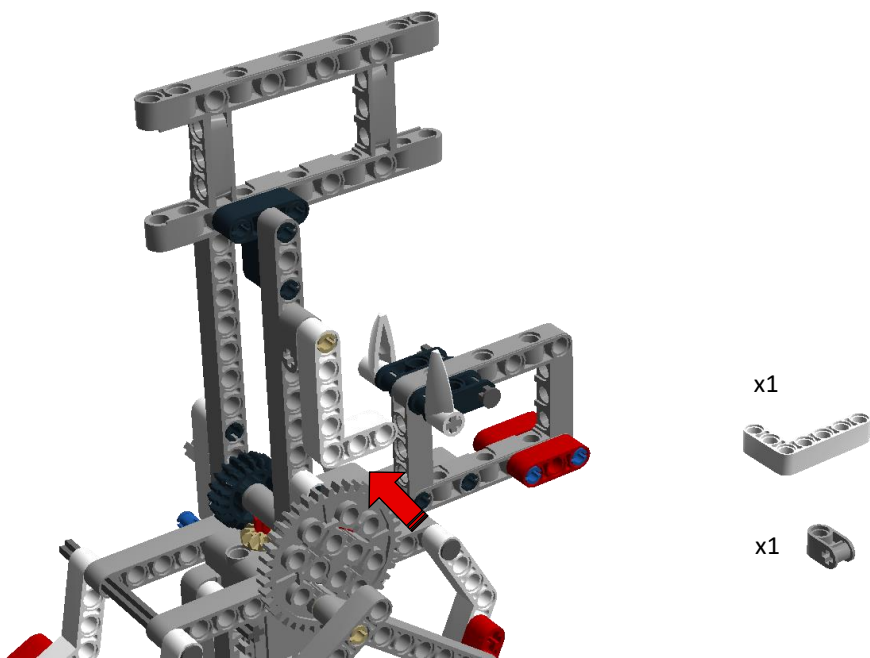
Установи бежевый штифт для крепления правой руки





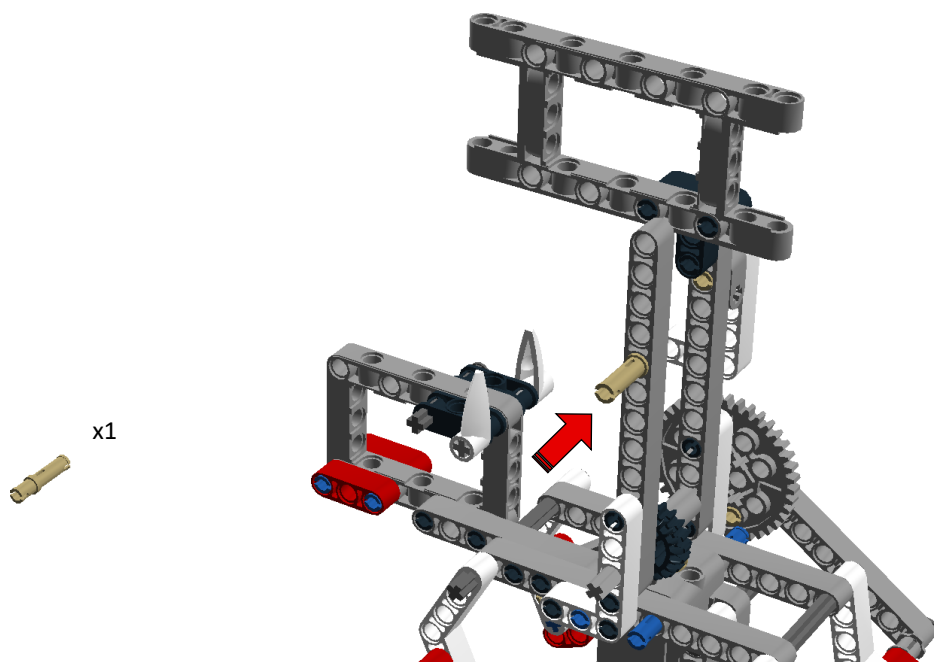
20

Закончи сборку правой руки



21

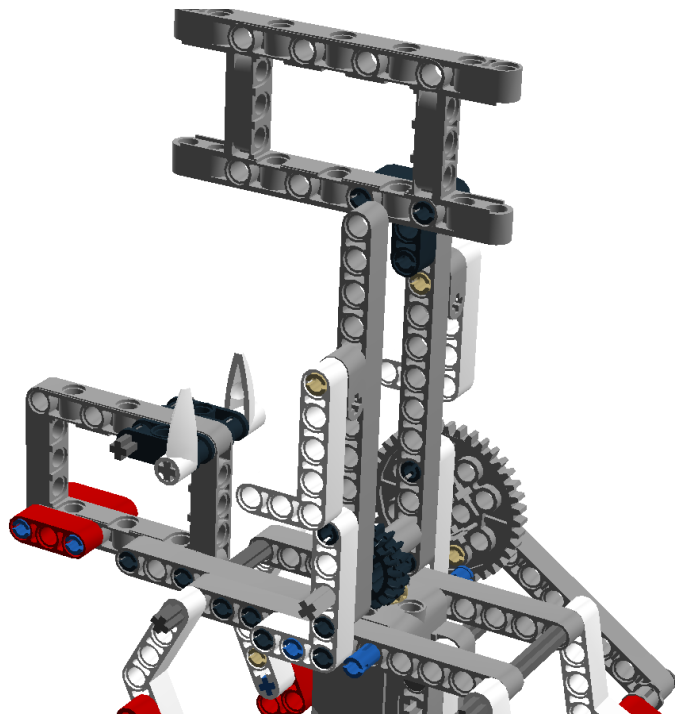
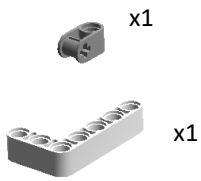
Установи бежевый штифт для крепления левой руки





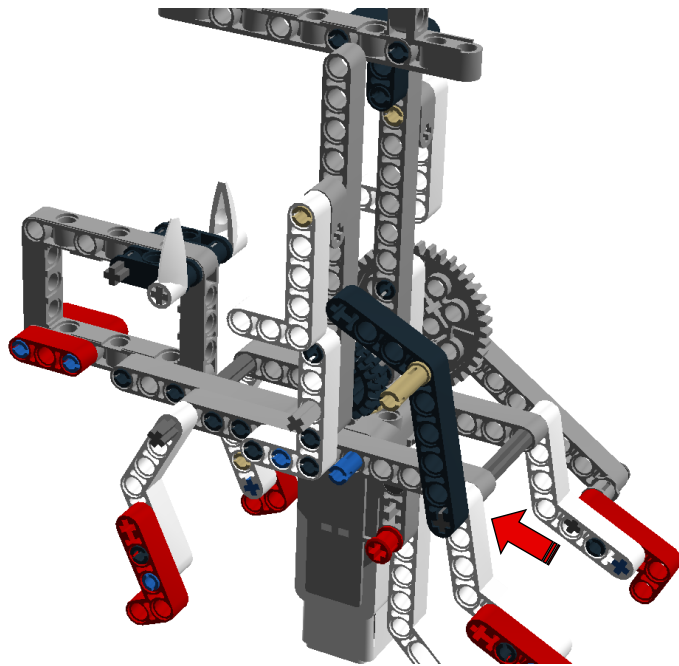
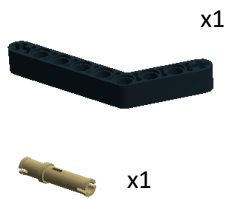
22

Собери левую руку



23

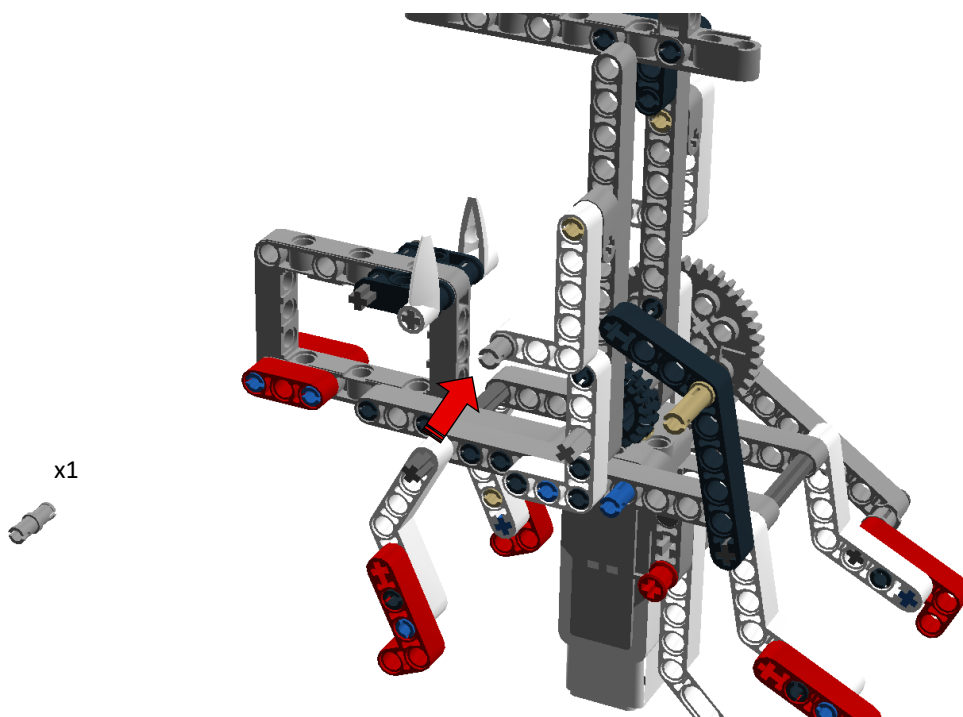
Установи изогнутую балку в качестве хвоста





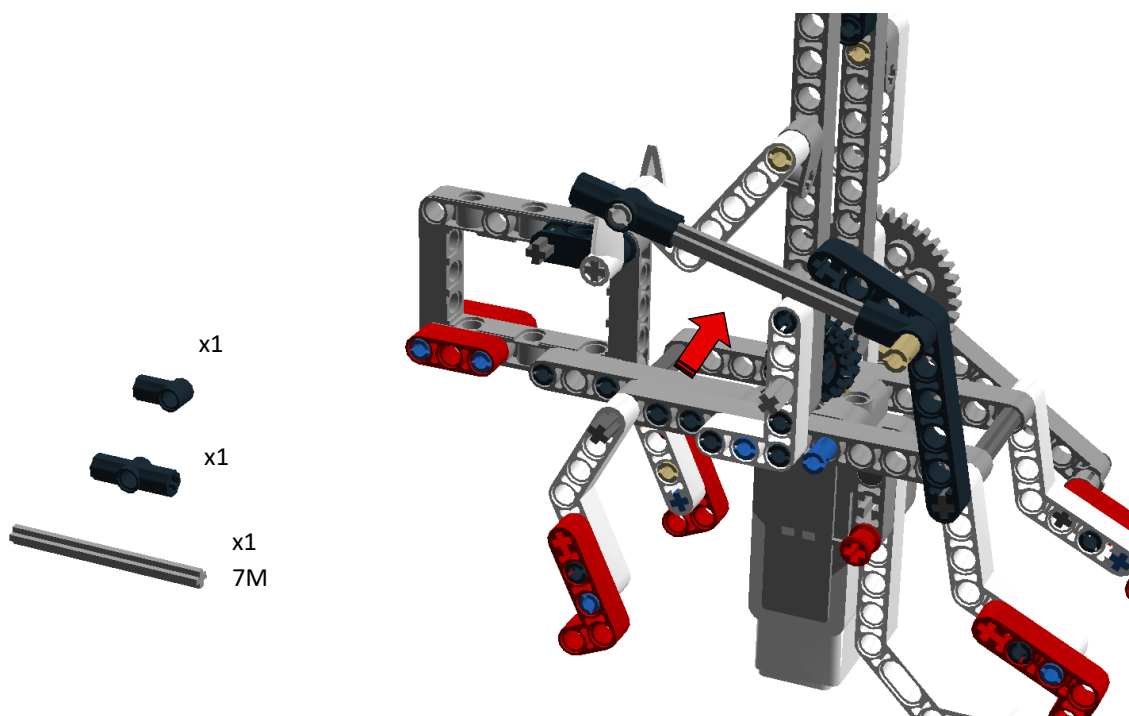
24

Установи серый штифт на левую руку



25

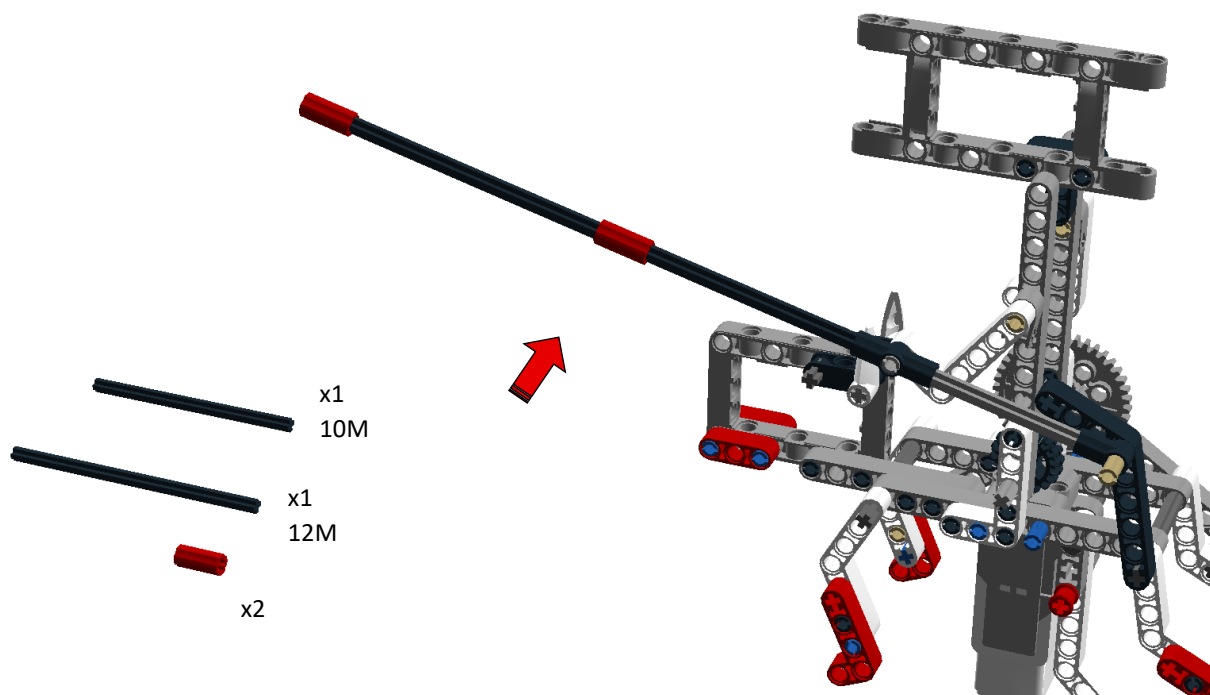
Начнем сборку копья





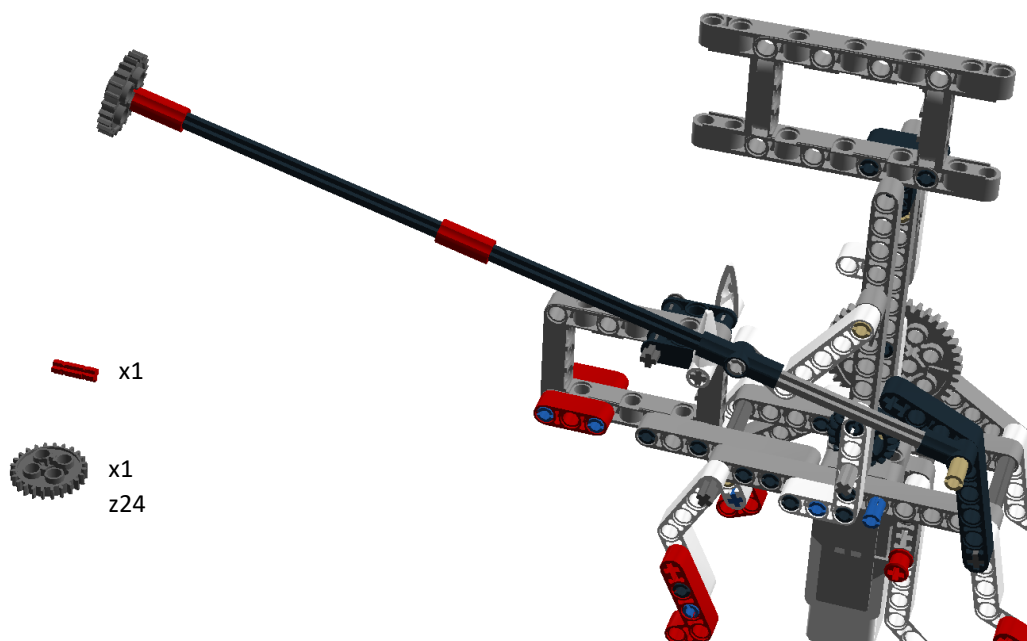
26

Сделаем копьё длиннее



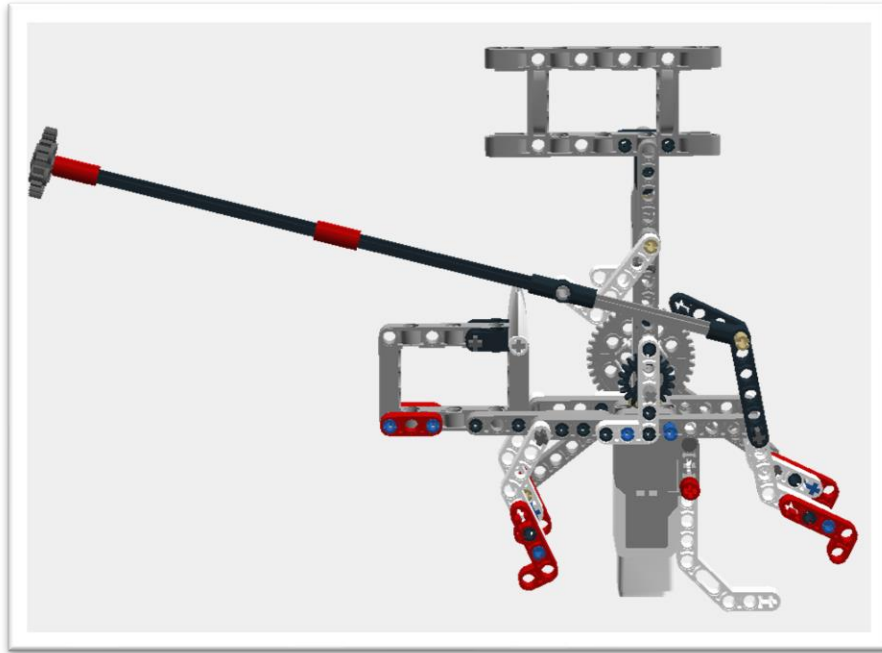
27

На конец копья установи зубчатое колесо для увеличения вероятности попадания по цели

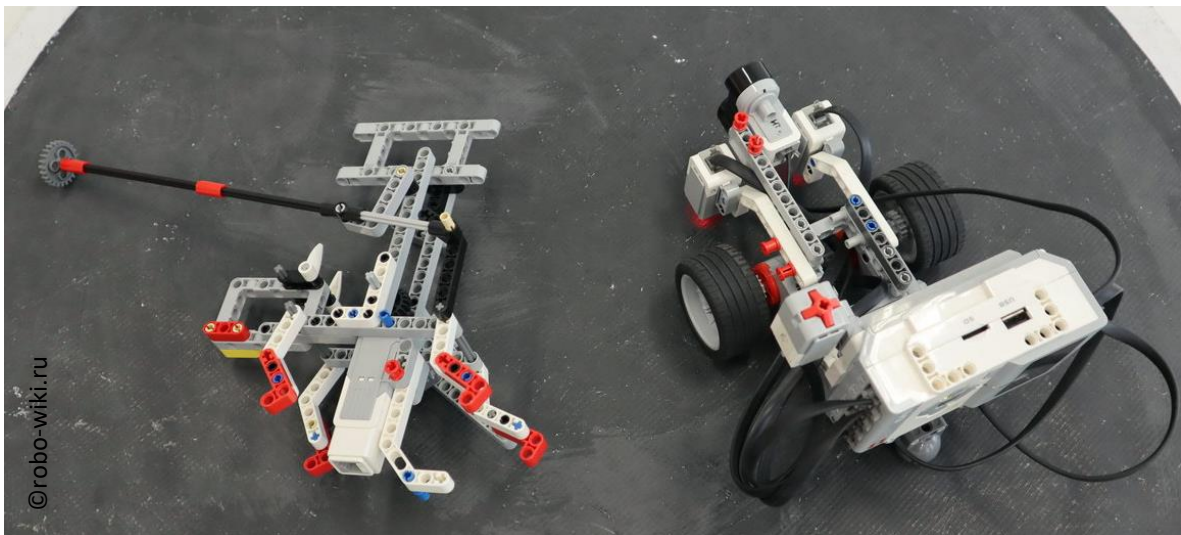




Вид на всадника сбоку:

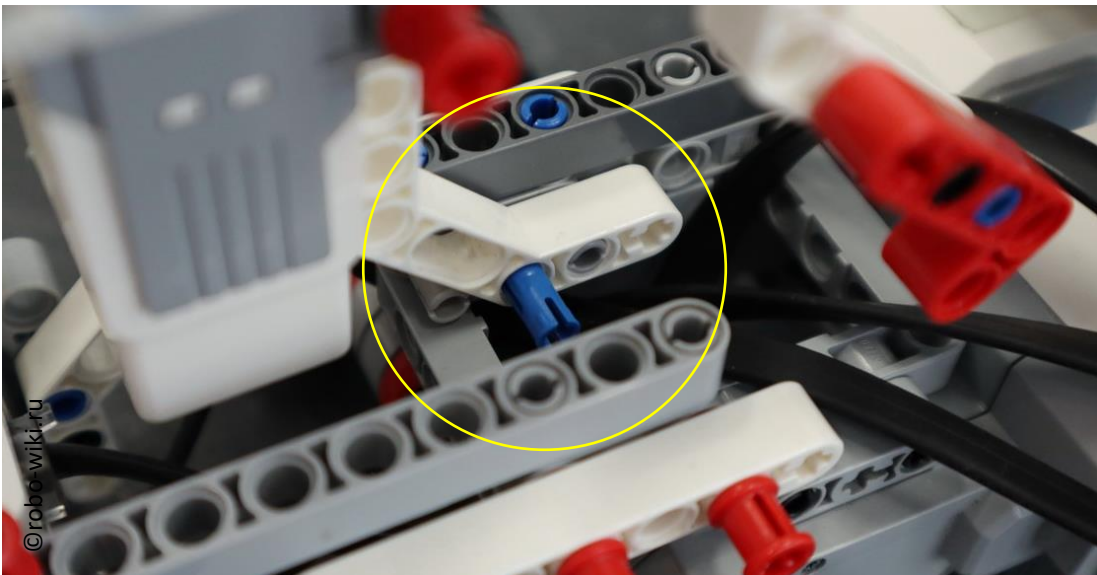


Осталось закрепить всадника на роботележке



28

Для крепления понадобится длинный синий штифт:





**29**

Соедини средний мотор с блоком EV3:

A – средний мотор.

Модель в сборе:





## Часть 3. Соревновательные задачи

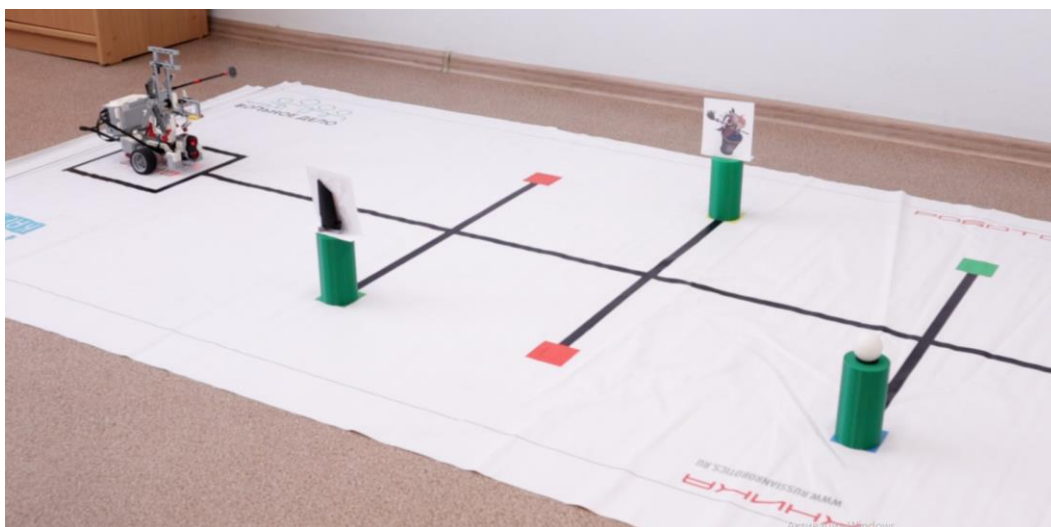
### Задача 1. Поиск на перекрестке

За наименьшее время богатырь должен найти и прогнать нечистую силу, охраняющую сокровища, а затем вернуться обратно. Сокровища – «бочки» размером 66 мм в диаметре и 125 мм в высоту. В них хранится мед, варенье, топливо или другие ценности. Нечистая сила находится на этих бочках. Варианты мишеней: Соловей Разбойник, Змей Горыныч, Баба Яга, Кощей Бессмертный, яйцо, в котором хранится кощева смерть (шарик от пинг-понга).

Богатырь на старте не знает, где находится бочка с сокровищем - слева или справа от перекрестка. Задача программиста – написать программу автономного движения богатыря с распознаванием перекрестков и поиском мишени на этом перекрестке.

На типовом поле находится три перекрестка по одной мишени на каждом. Каждая пораженная мишень приносит 30 баллов (фигурка с мишенью должна упасть с бочки с сокровищами). Если упала бочка с сокровищем – минус 30 баллов штрафа. Если мишень не поражена (осталась стоять на бочке с сокровищем) – 0 баллов. Возврат в зону финиша – еще 10 баллов.

Итого максимальное количество баллов – 100.



*Вариант соревновательного поля. Расстановка бочек и мишеней - случайная*



*Мишени*



*Пример установки фигурки с мишенью на цилиндре с фиксацией с помощью черного крыла*

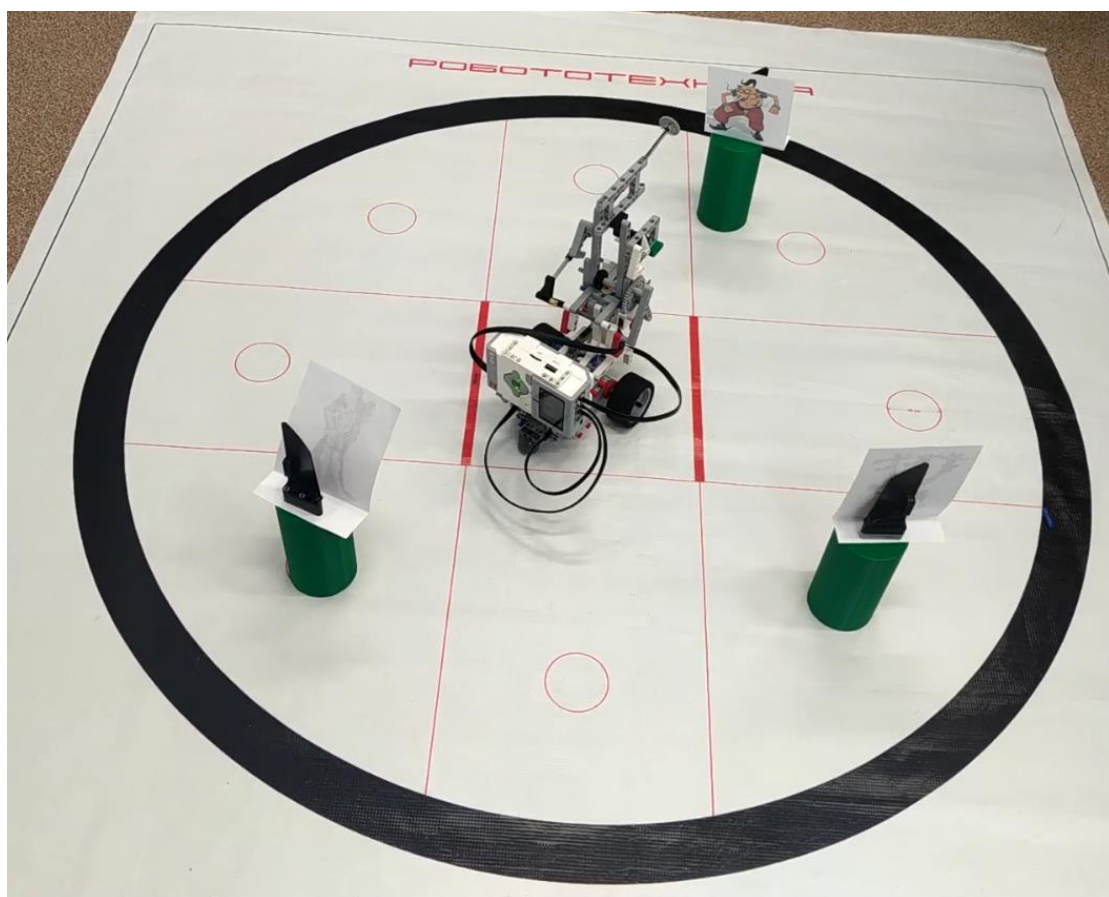


## Задача 2. Поиск на поле от кегельринга (без датчиков цвета)

Задача богатыря – поразить нечистую силу, которая охраняет сокровища на поле от кегельринга. Сокровища – «бочки» размером 66 мм в диаметре и 125 мм в высоту. В них хранится мед, варенье, топливо или другие ценности. Нечистая сила находится на этих бочках. Варианты мишеней: Соловей Разбойник, Змей Горыныч, Баба Яга, Кощей Бессмертный, яйцо, в котором хранится кощеева смерть (шарик от пинг-понга).

Богатырь на старте находится в центре поля и не знает, где находятся бочки. Задача программиста – написать программу автономного поиска и поражения всех мишеней на поле от кегельринга.

Каждая пораженная мишень приносит 30 баллов (фигурка с мишенью должна упасть с бочки с сокровищами). Если упала бочка с сокровищем – минус 30 баллов штрафа. Если мишень не поражена (осталась стоять на бочке с сокровищем) – 0 баллов.



Пример поля для задачи 2