

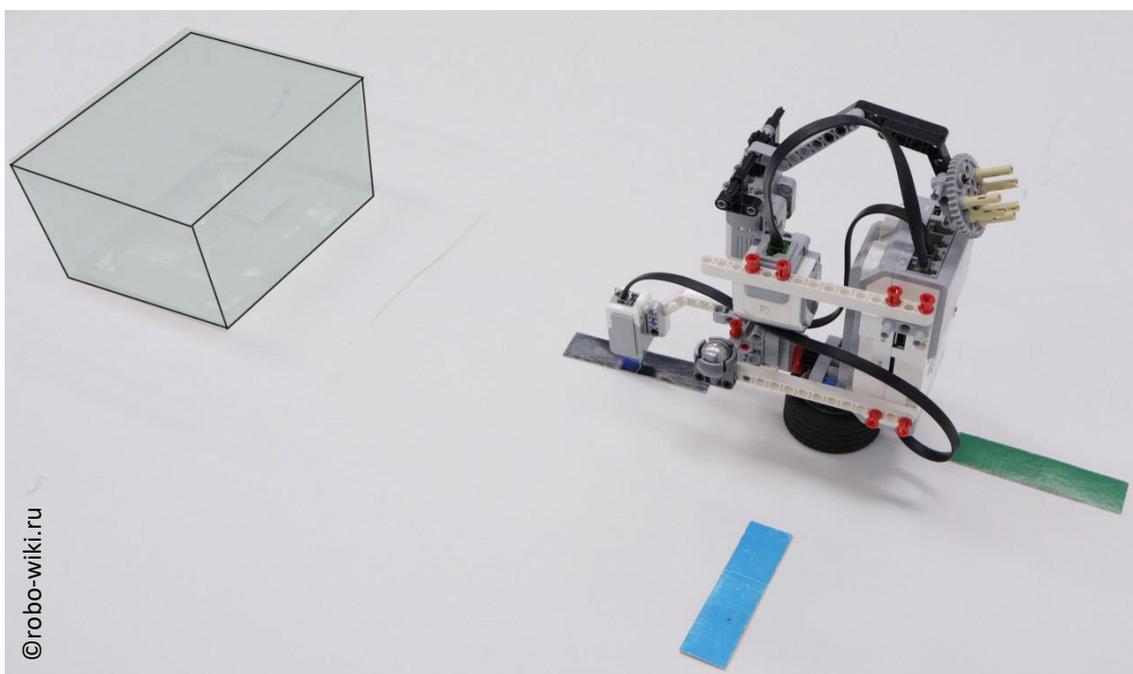
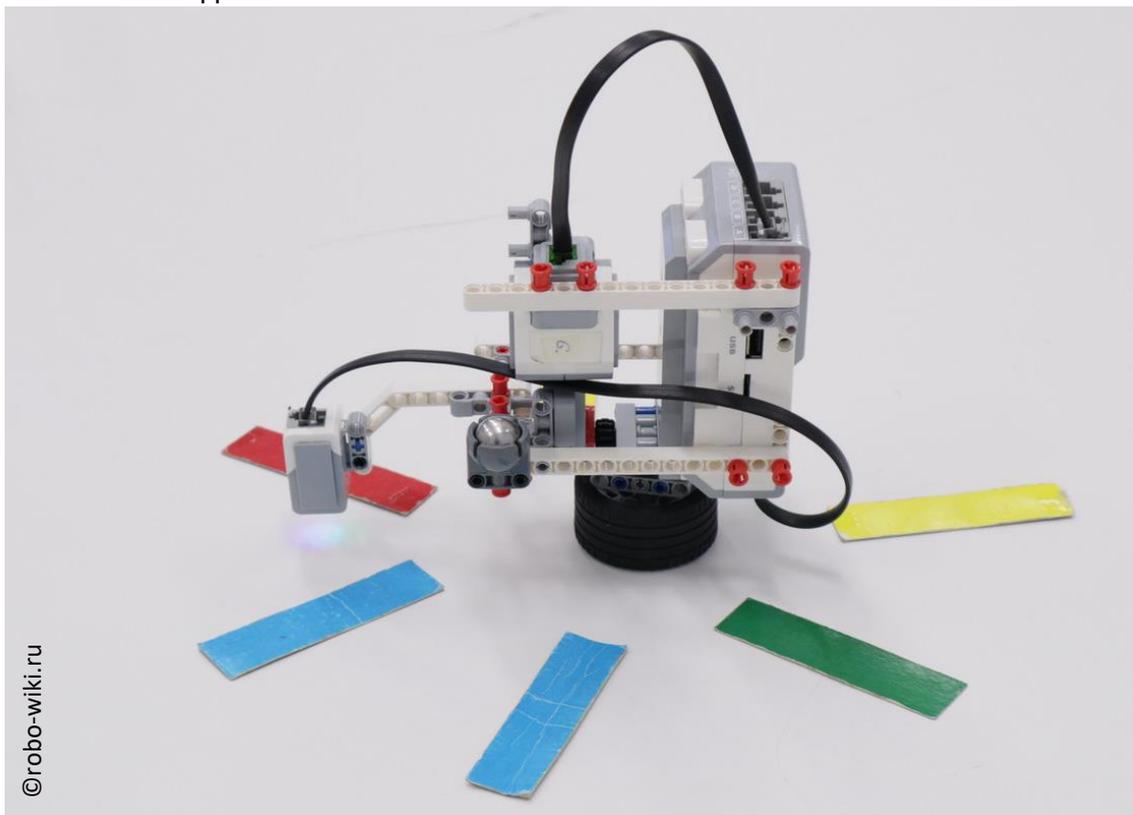


Датчик цвета. Работа со звуком

🔑 Роторный синтезатор из Lego EV3 на планетарной передаче. Роторный робот-баскетболист

Версия документа: 1.1

Внешний вид:





Оборудование: базовый набор Lego Mindstorms Education EV3, полоски из цветной бумаги, баскетбольная корзина (можно использовать пластиковую коробку).

Механизмы: планетарная зубчатая передача, рычаг.

Описание. В данной работе ты познакомишься с планетарными зубчатыми передачами, научишься работать с датчиком цвета и блоком «Звук», напишешь мелодию с помощью полосок из цветной бумаги и попробуешь забить мяч в корзину с поиском корзины по цветной метке.

Планетарная зубчатая передача

Планетарными называют передачи, имеющие несколько зубчатых колес, одно из которых неподвижно или вращается вокруг неподвижной оси, а оси других зубчатых колес подвижные.



Планетарные зубчатые передачи с одним и пятью сателлитами

Зубчатое колесо на неподвижной оси называется **солнечным** или центральным. Зубчатые колеса, чьи оси подвижны и вращаются вокруг солнечного колеса, называют **сателлитами** (от англ. satellite - спутник). Ось сателлита и солнечного зубчатого колеса связывает рычаг – **водило**.

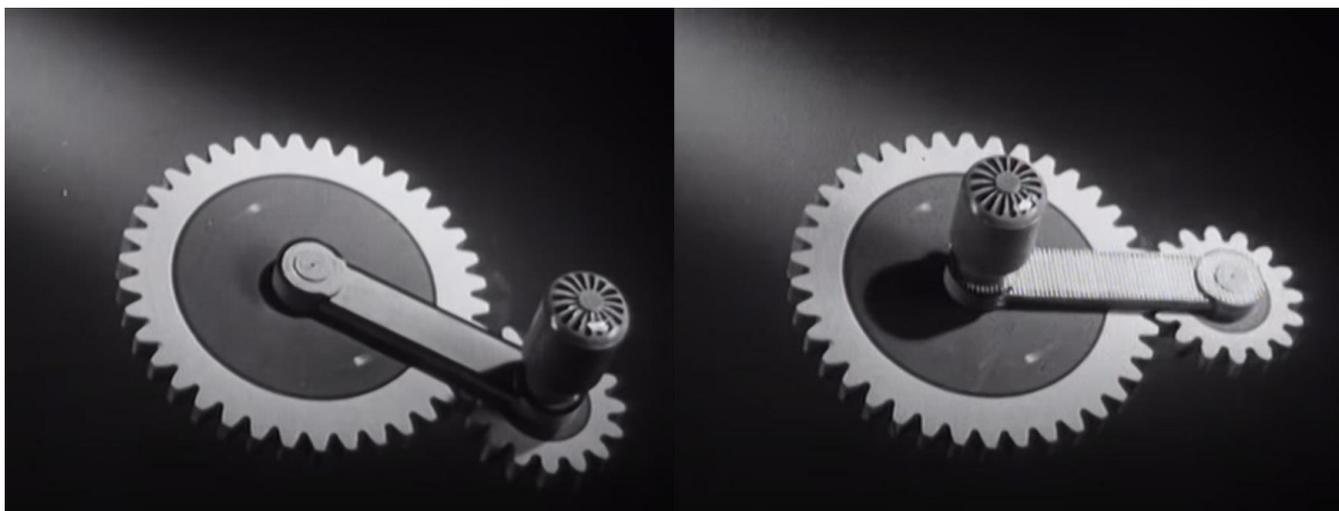


Рис. Слева – ведущий спутник. Справа – ведущее водило.

В планетарных механизмах может быть несколько спутников.

Редуктор на планетарной передаче намного компактнее обычной зубчатой передачи. На рисунке ниже показано, что многоступенчатая зубчатая передача (большой мотор Lego EV3) занимает намного больше места, чем планетарный редуктор в моторе Lego WeDo (2).

1



2



Видео:

1. Планетарные передачи - <https://youtu.be/mkBqqQT67AA>
2. Планетарные механизмы. Леннаучфильм - <https://youtu.be/BURE6kiC3wg>



Датчик цвета Lego EV3

Датчик цвета Lego EV3 может распознавать 7 цветов, каждый из которых имеет свой номер. В режиме распознавания цвета включается светодиодная подсветка с тремя светодиодами – красный, зеленый, синий. Смешение этих трех основных цветов воспринимается нами как белый цвет.

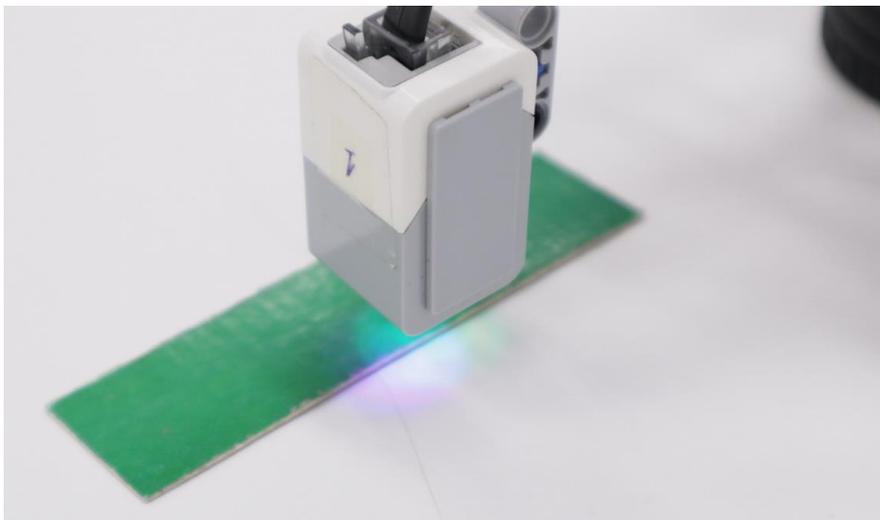


Датчик цвета из набора Lego Mindstorms Education EV3 определяет 7 цветов. 0 – нет цвета

RGB (красный, зеленый, синий) – это основная цветовая модель, которая также используется в телевизорах и мониторах.



Отраженный от поверхности свет попадает в приемник. Зеленая полоска отражает зеленый свет и поглощает синий и красный. Красная полоска отражает красный свет и так далее.



Информация об интенсивности того или иного цвета обрабатывается микрокомпьютером и этим значениям сопоставляется свой цвет из заданного набора.

Задачи:

1. Собери роторный синтезатор и напиши программу для воспроизведения музыки с использованием цветных полосок.
2. Собери катапульту и мяч. Напиши программу для бросания мяча в корзину с поиском корзины по цветной метке.

Содержание

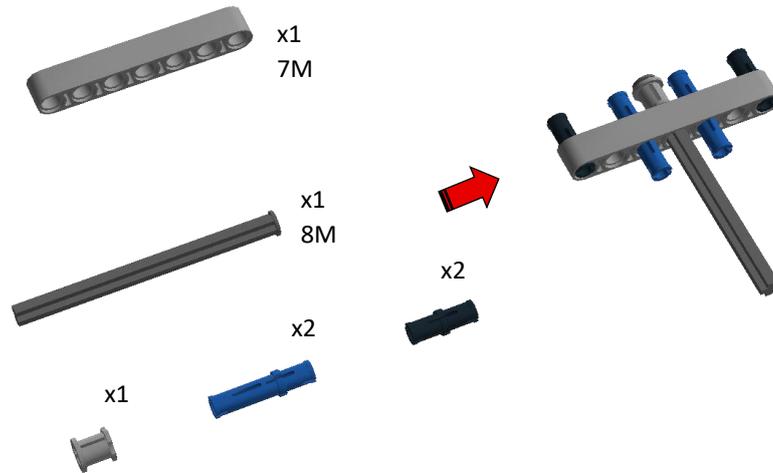
Часть 1. Сборка синтезатора	стр. 6
Часть 2. Цветные метки.....	стр. 16
Часть 3. Музыкальный роторный синтезатор.....	стр. 17
Часть 4. Сборка катапульты.....	стр. 22
Часть 5. Сборка мяча.....	стр. 27
Часть 6. Роторный робот-баскетболист.....	стр. 28



Часть 1. Сборка синтезатора

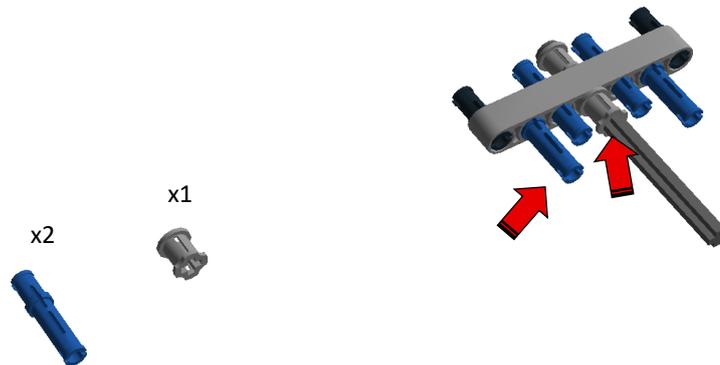
Соберем конструкцию, необходимую для работы планетарной передачи

1



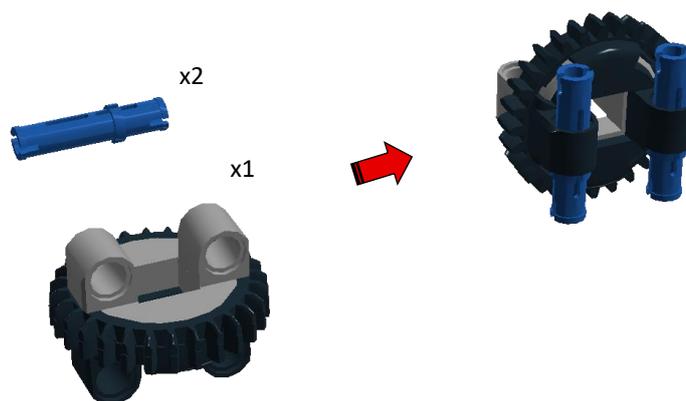
2

Установи вторую втулку и два синих штифта



3

Установи два синих штифта на зубатое колесо планетарной передачи



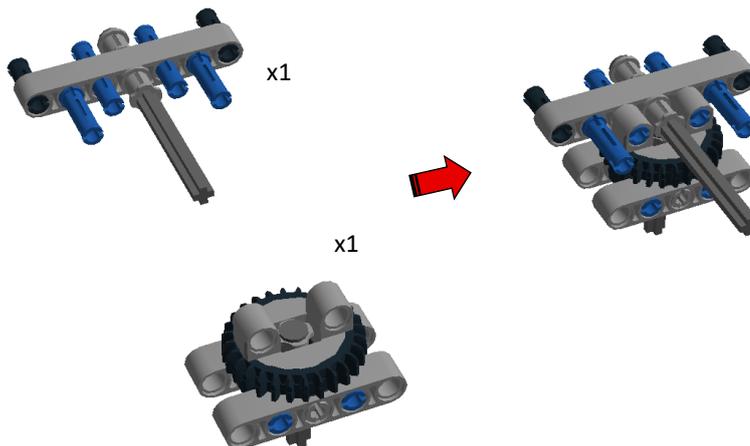


<p>4</p>	<p>Установи балку на 5 модулей и штифт с отверстием</p> <p>x1 5M</p> <p>x1</p>
<p>5</p>	<p>Установи вторую балку на 5 модулей</p> <p>x1 5M</p>
<p>6</p>	<p>x1 4M</p> <p>x1</p>
<p>7</p>	<p>Установи на ось желтую втулку</p> <p>x1</p>



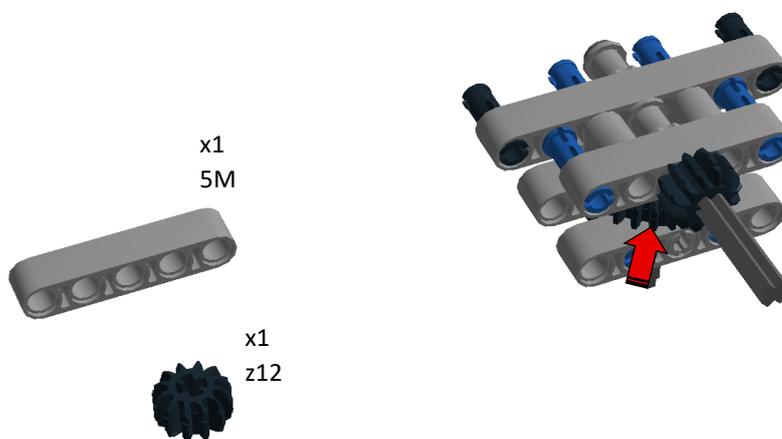
8

Соедини две собранные конструкции в одну



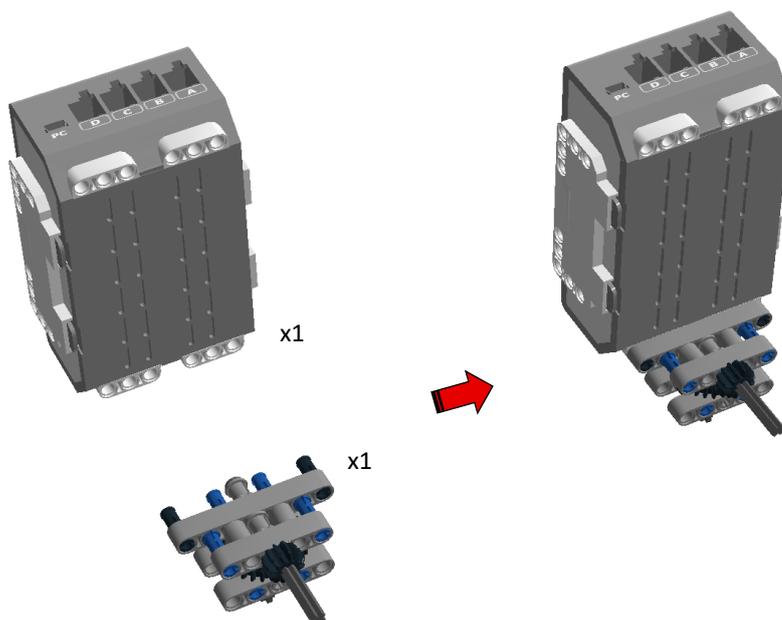
9

Зубчатое колесо на 12 зубчиков будет передавать вращение от большого мотора на зубчатое колесо опоры



10

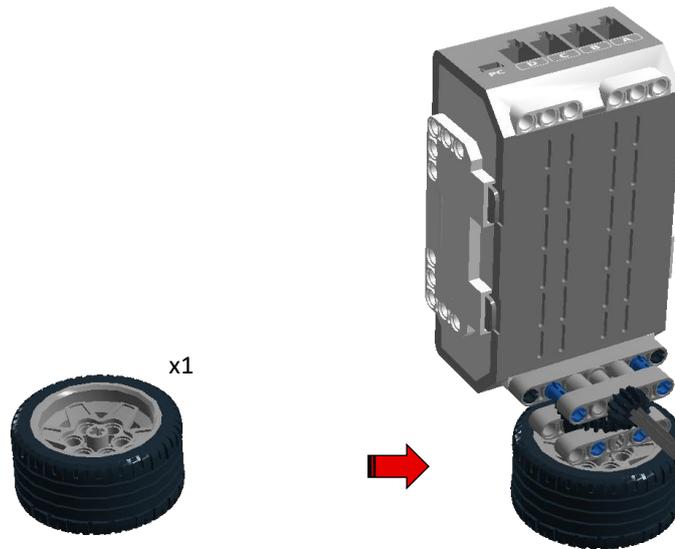
Соедини конструкцию планетарной передачи с блоком EV3. Буквенные порты должны быть сверху





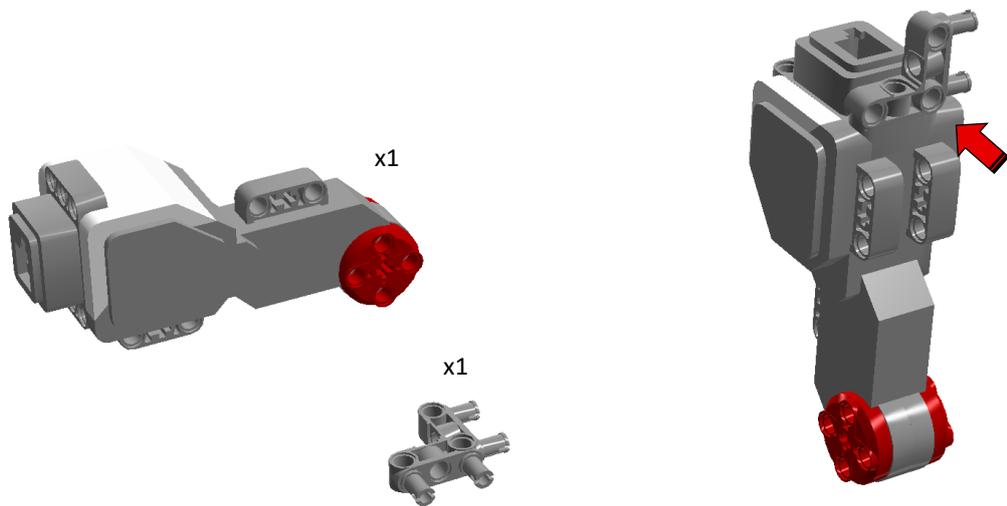
11

Установи колесо на ось. Оно будет выполнять роль единственной опоры



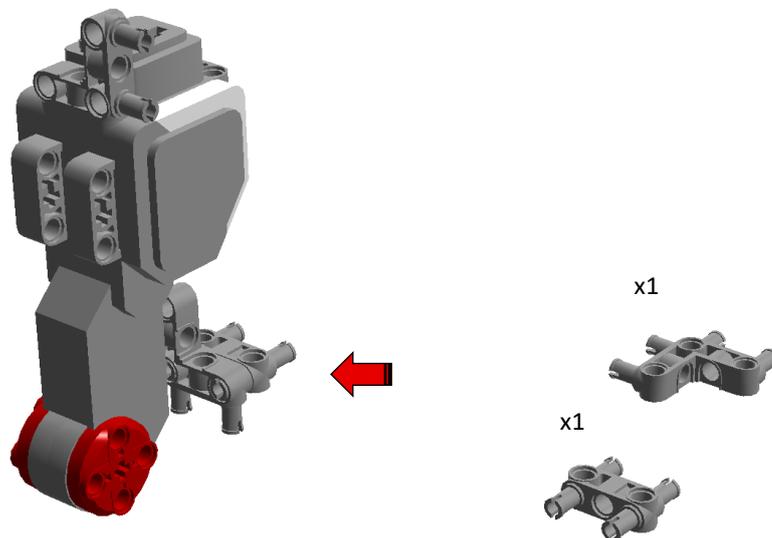
12

На большой мотор установи угловую балку с штифтами – она понадобится для крепления «катапульти»



13

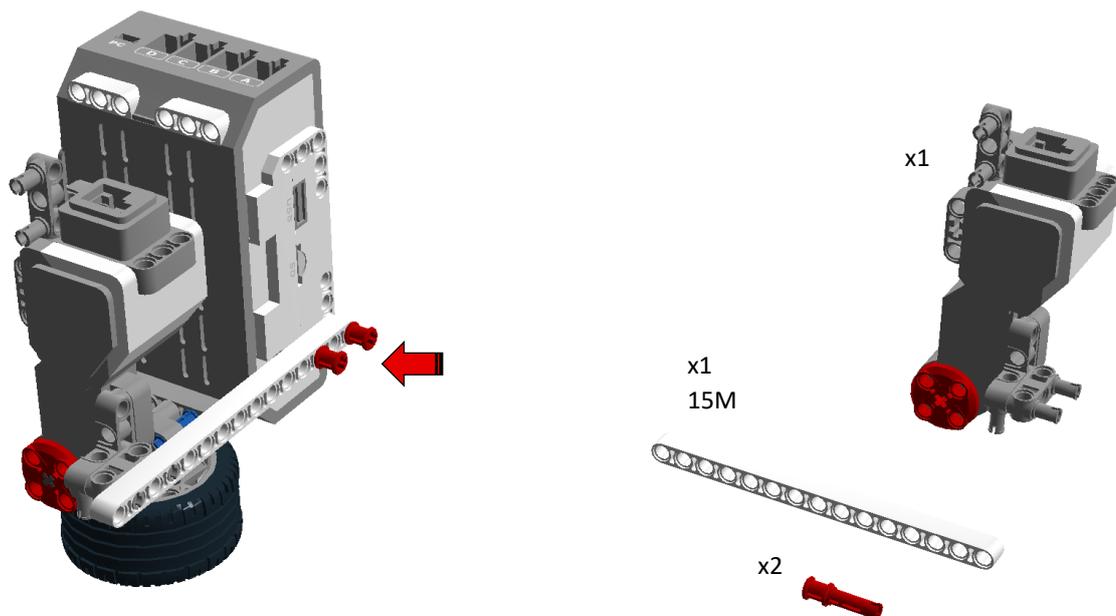
Установи балки с штифтами в нижней части мотора как показано на схеме





Свяжи большой мотор с блоком EV3 при помощи балки на 15 модулей

14



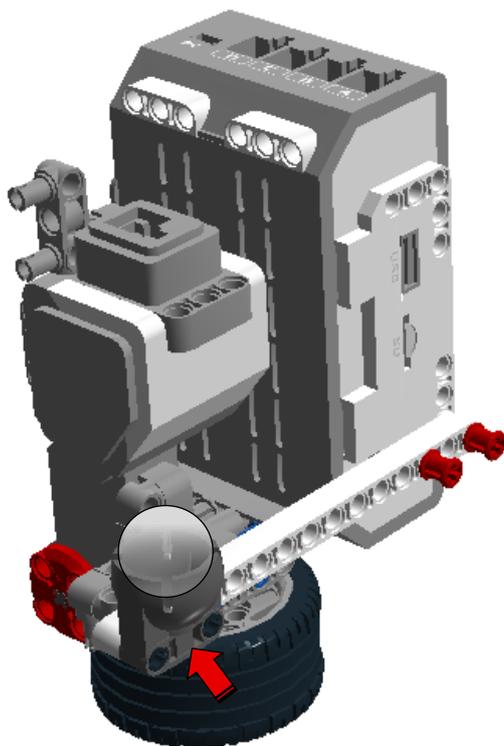
Большой мотор должен плотно прижимать зубчатые колеса планетарной передачи друг к другу:





Установи дополнительный груз (не обязательно). В некоторых случаях он позволял улучшить плавность вращения установки

15



x2

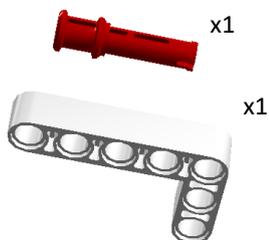


x1



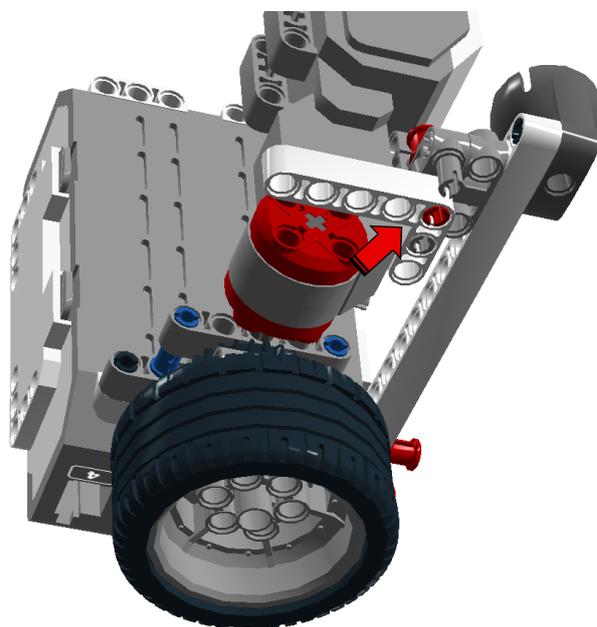
16

Установи L-балку



x1

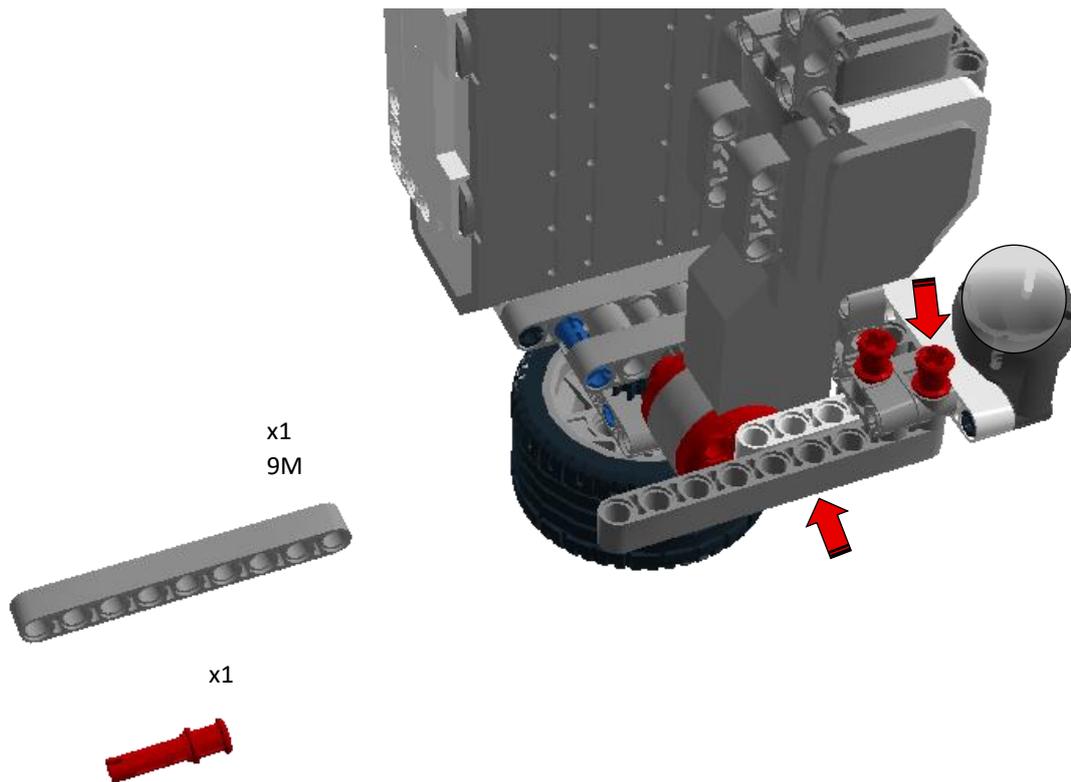
x1





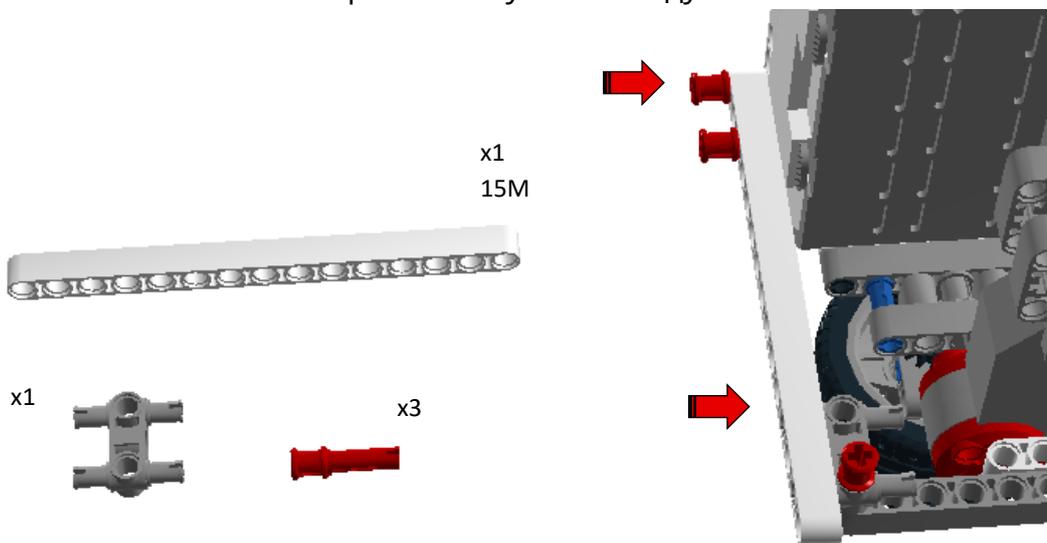
В передней части синтезатора закрепи балку на 9 модулей - к ней будет крепиться мачта с датчиком цвета

17



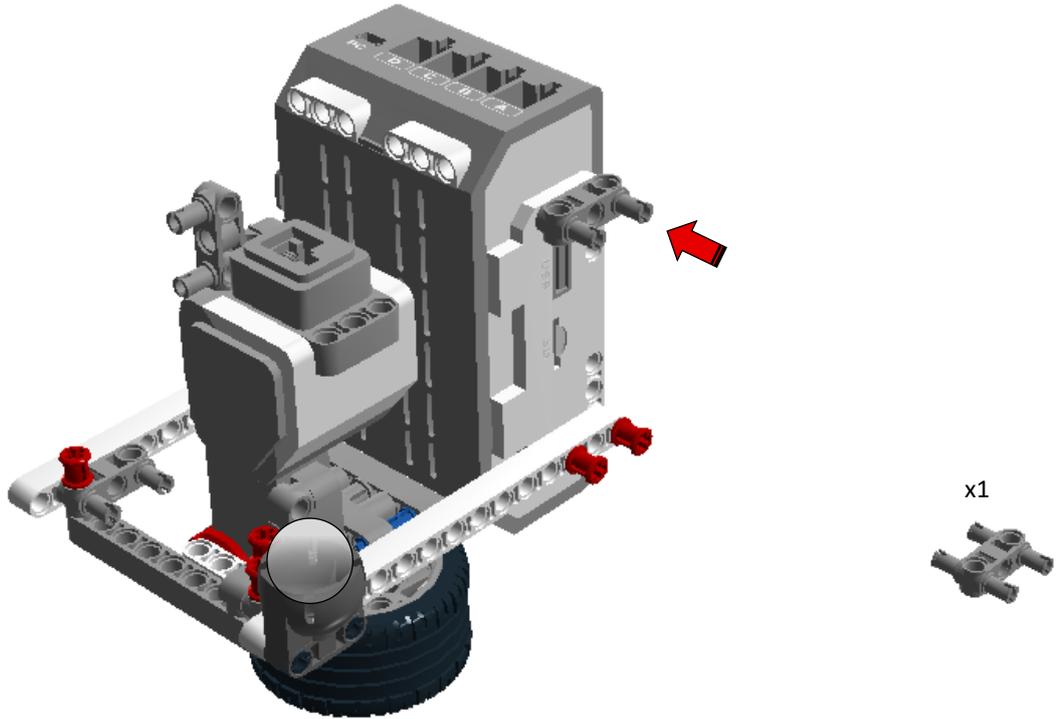
Закрепи балку на 15 модулей

18



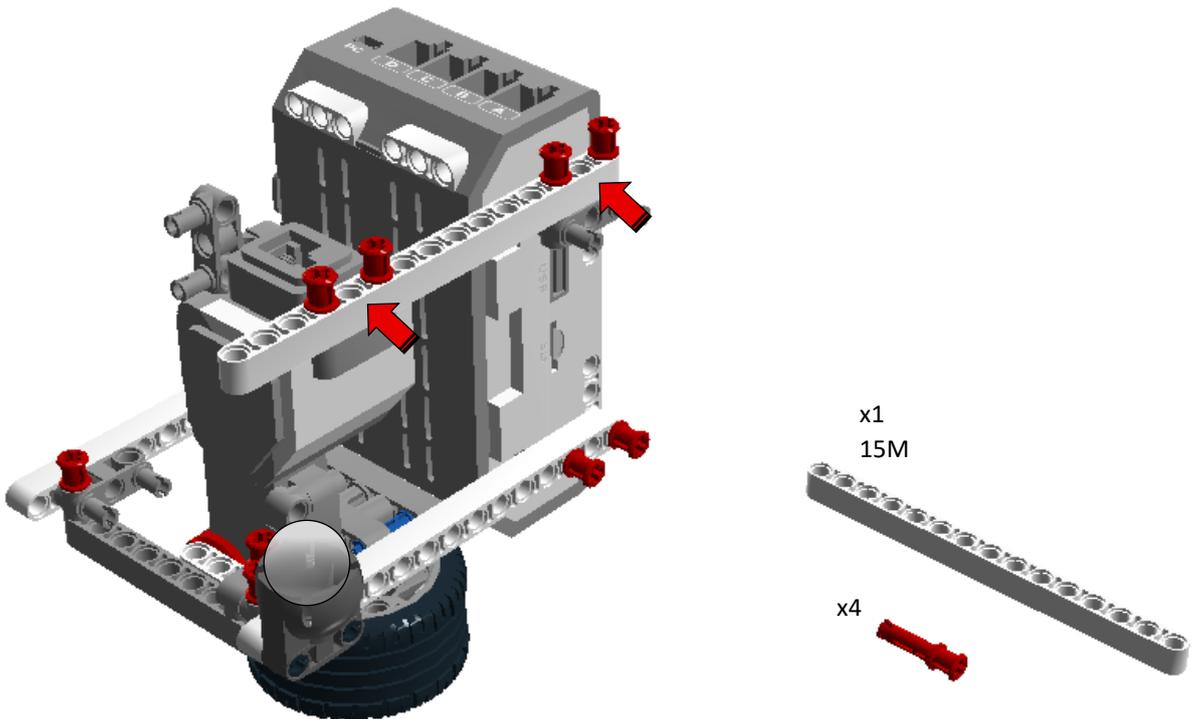


19



Третья балка на 15 модулей придаст нужную жесткость всей конструкции

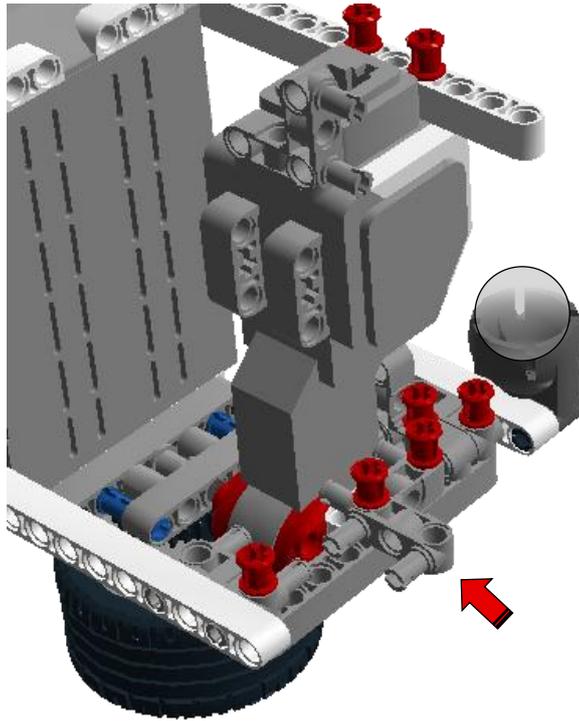
20





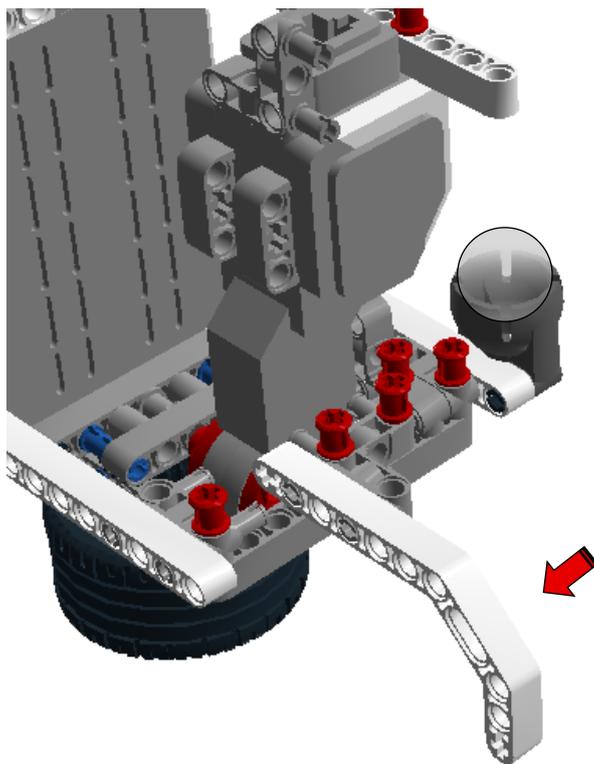
Установи угловую балку с штифтами для крепления мачты с датчиком

21



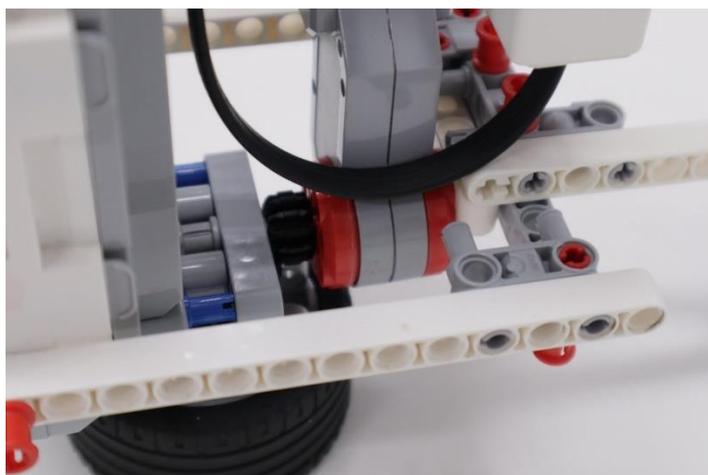
Закрепи мачту для крепления датчика

22



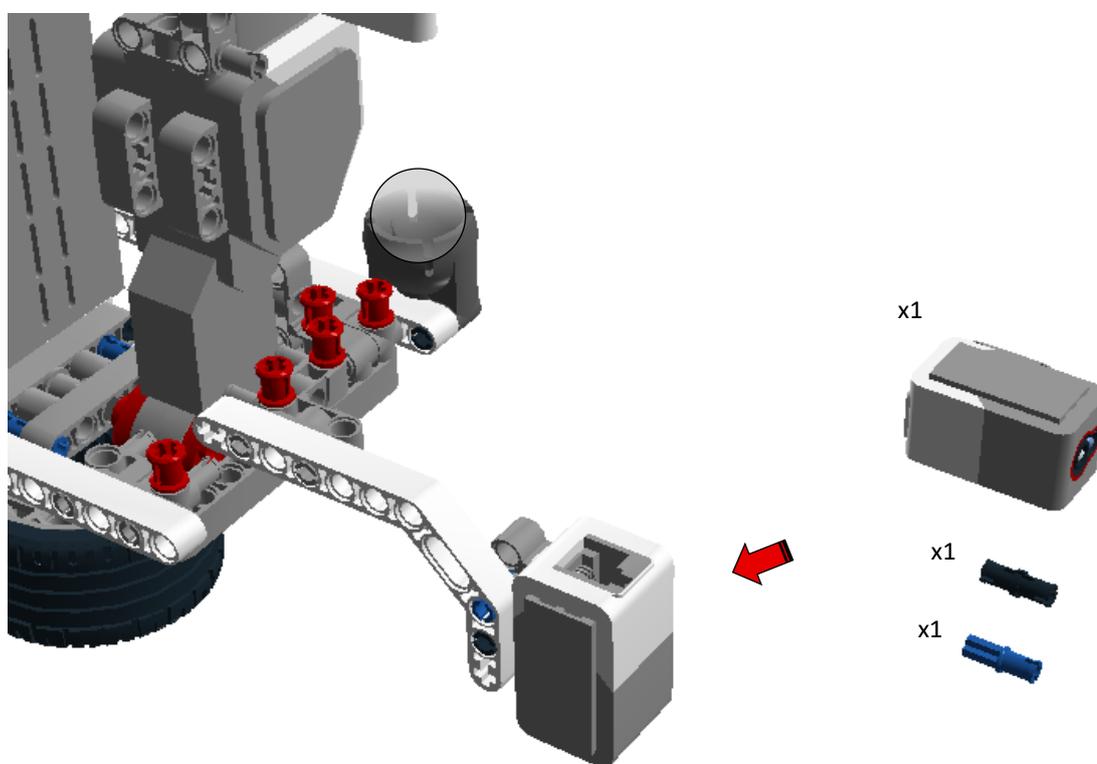


Вид на крепление деталей:



Установи датчик цвета

23

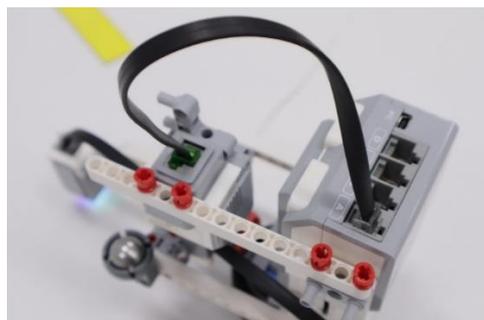


24

Подключи мотор и датчик к блоку EV3 с помощью кабеля:

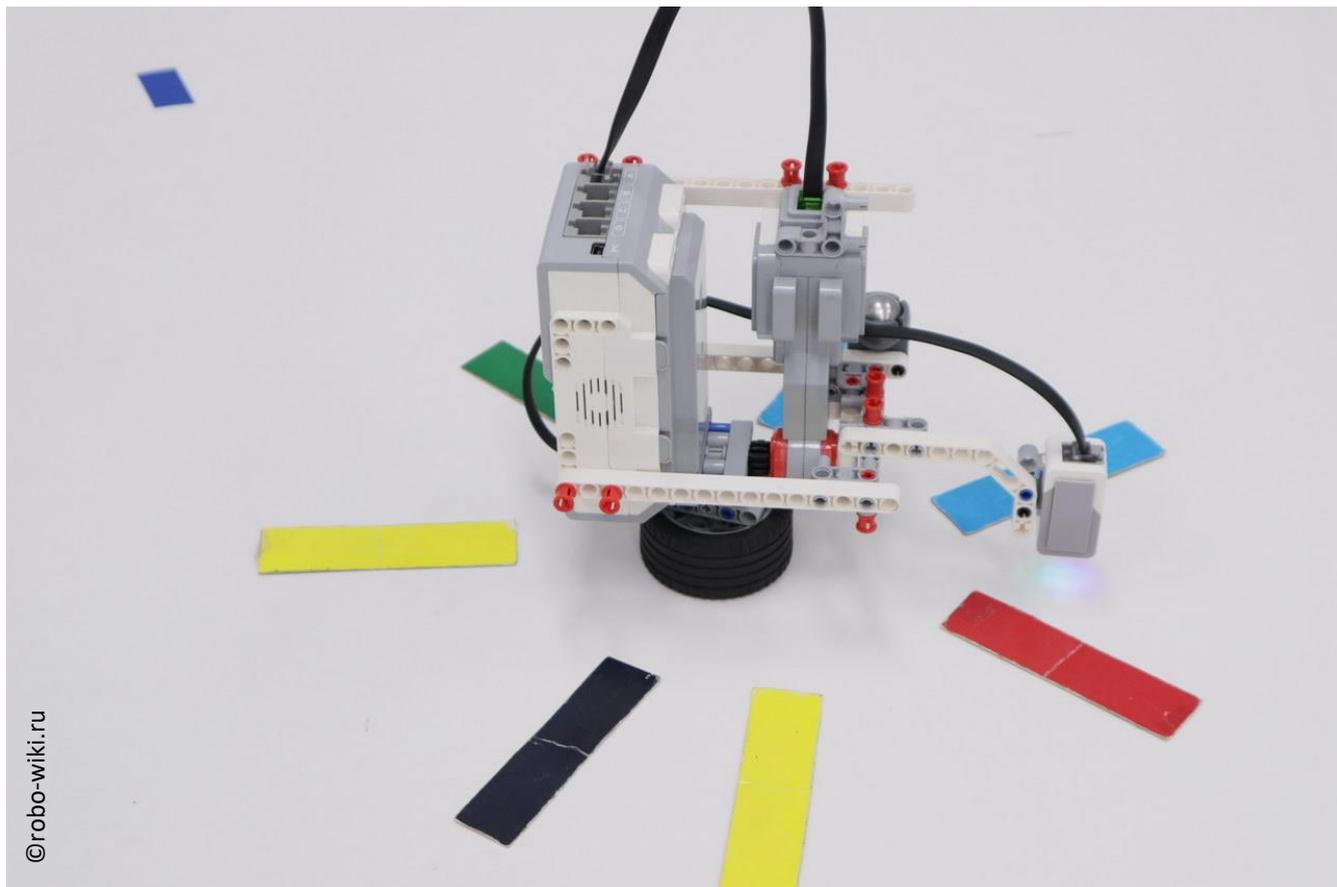
Порт «А» – большой мотор

Порт «1» - датчик цвета





Вид на собранную модель:

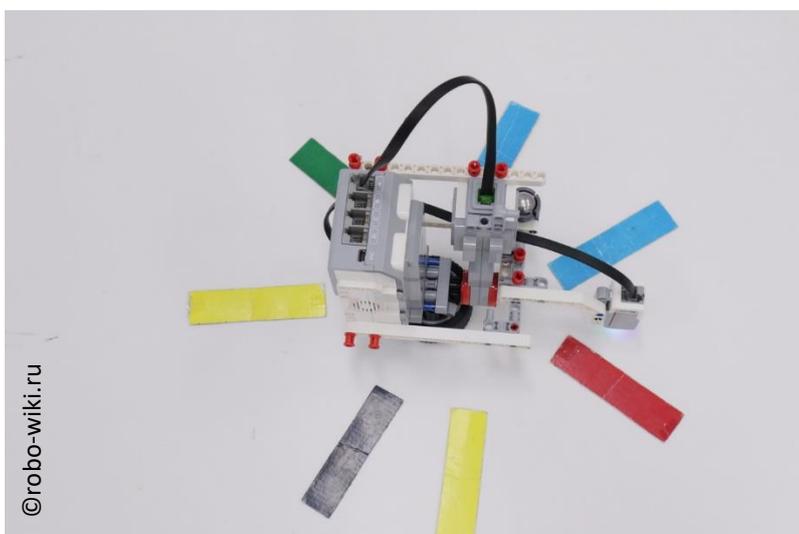


©robo-wiki.ru

Часть 2. Цветные метки

1 вариант

Используй полоски, вырезанные из цветной бумаги. Рекомендуемая ширина полоски - не уже ширины датчика цвета:



©robo-wiki.ru



2 вариант

Можно использовать цветные трехмодульные балки:



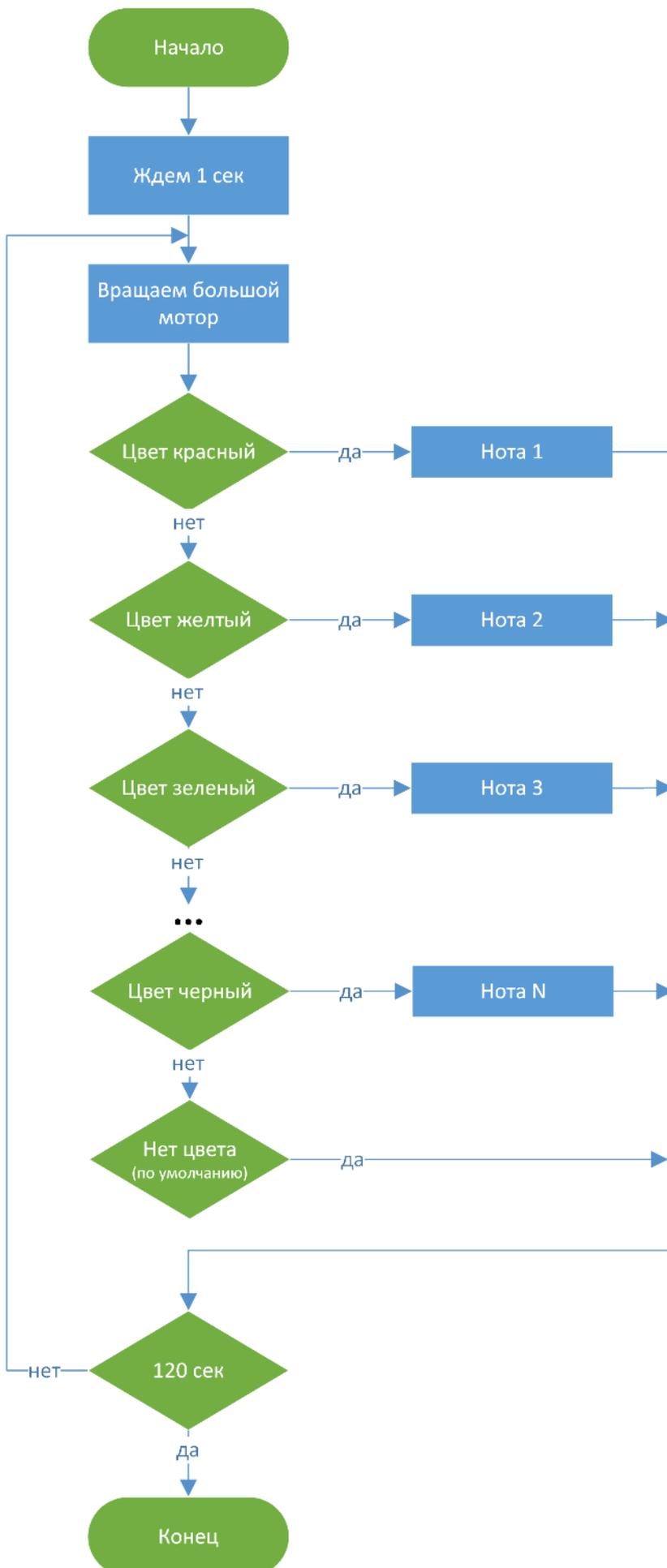
Часть 3. Музыкальный роторный синтезатор



Задача. Используя датчик цвета, роторный синтезатор играет мелодию, «собранную» из цветных меток. Метки располагаются по окружности напротив датчика цвета. Скорость вращения и длительность ноты – произвольные. Время работы – 120 секунд. Вращение синтезатора запускается после секундной задержки.

Словесный алгоритм:

После запуска программы ждем 1 секунду. После чего попадаем в цикл с постусловием, условие выхода из которого – 120 секунд. В цикле включаем большой мотор с заданной мощностью. В цикле проверяем условие: если датчик цвета увидел заданный цвет метки – играй заданную ноту; если датчик цвета увидел другой цвет (например, цвет стола) - ничего не делай.

**Блок-схема:**



	Программа	Описание
1		<p>После блока «Начало» установи блок «Ожидание»</p>
2		<p>Добавь блок «Цикл»</p>
3		<p>Установи блок «Большой мотор». Режим «Включить». Порт «А»</p>
4		<p>Установи блок «Переключатель» (условный оператор). Поменяй режим на «Датчик цвета - Измерение - Цвет». Порт «1»</p>



5

Добавить вариант

Вариант по умолчанию

С помощью кнопки «+» добавь для каждой метки свой вариант цвета. Последний вариант будет без звука - установи цвет стола (у нас - белый) и сделай его вариантом по умолчанию.

6

Остановка
Воспроизвести файл
Воспроизвести тон
Воспроизвести ноту

Ожидать завершения звука, воспроизвести один раз (без ожидания) или всегда повторять (без ожидания)

нота

продолжительность

громкость

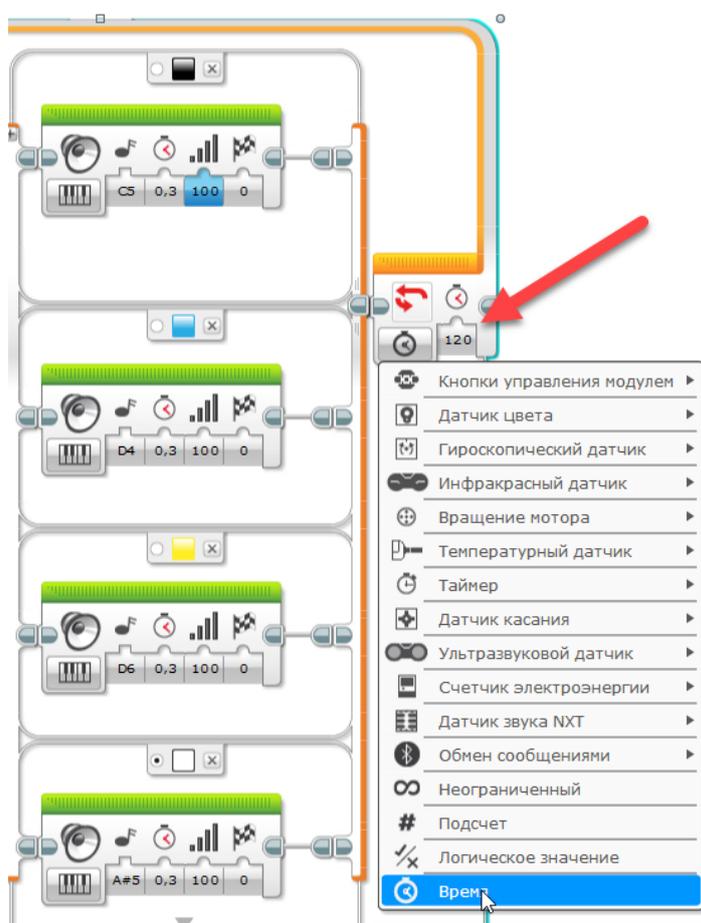
AS 1 100 0

нота F4

Для каждой цветной метки установи блок «Звук» в режиме «Воспроизвести ноту». Задай в его параметрах нужную ноту и продолжительность ноты



7

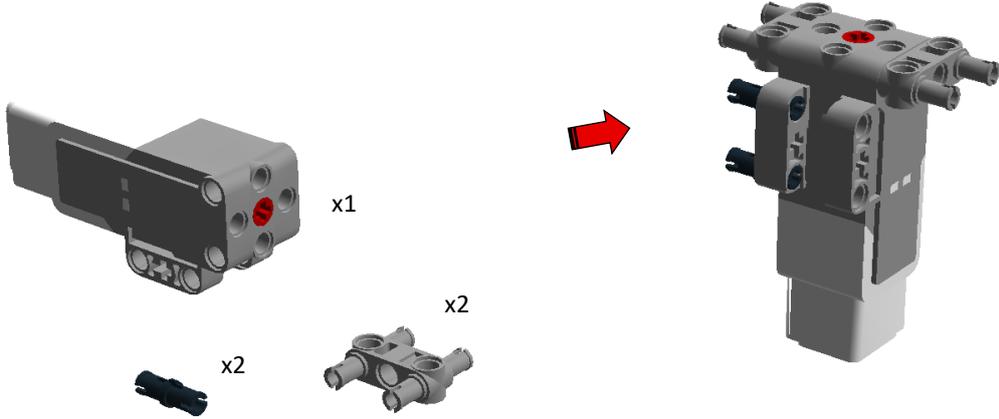
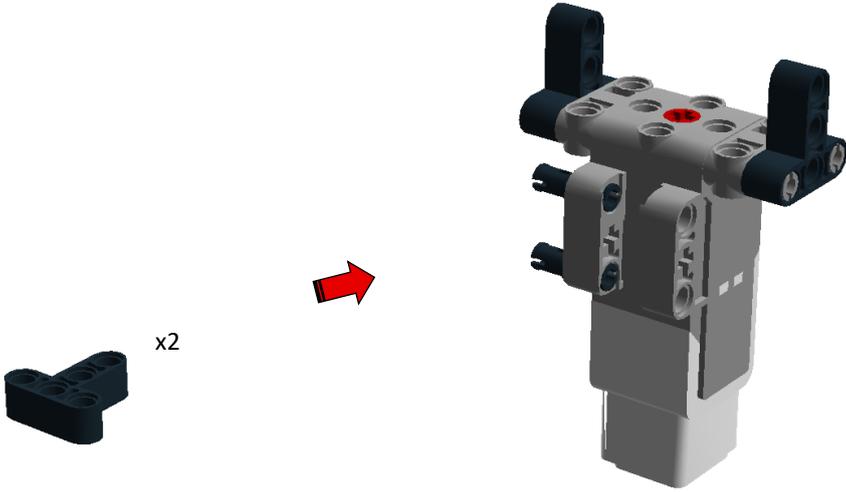
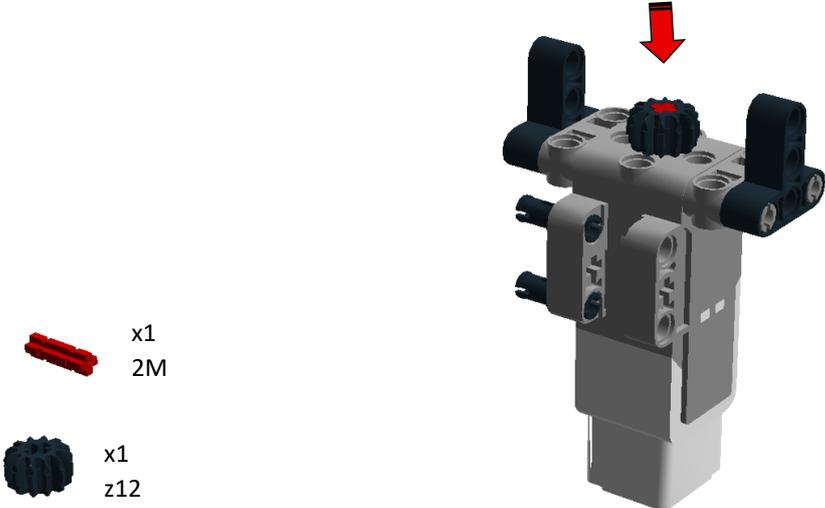


В условии выхода из цикла установи режим «Время» и 120 секунд

Программа готова



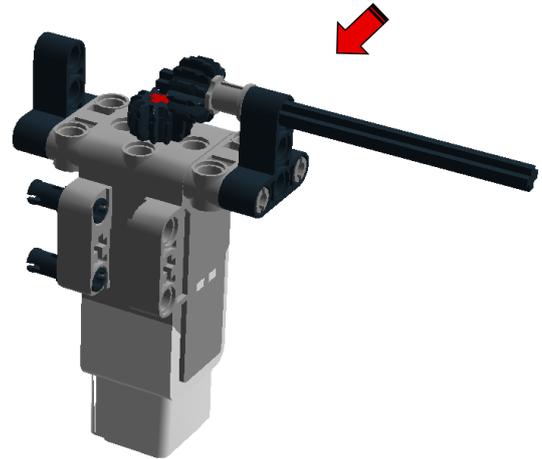
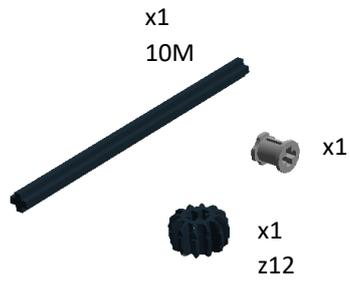
Часть 4. Сборка катапульты

1	<p>Установи штифты на средний мотор</p> 
2	<p>Установи две Т-балки</p> 
3	<p>Установи ведущее зубчатое колесо на 12</p> 



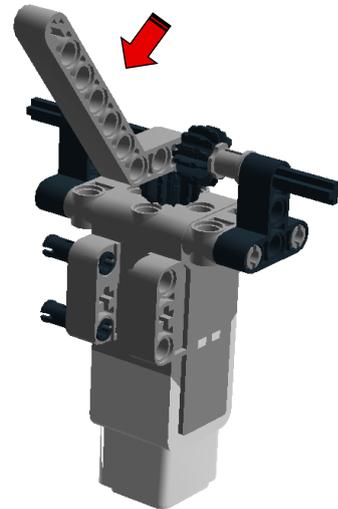
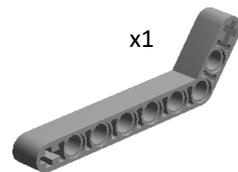
Установи ось и ведомое зубчатое колесо на 12

4

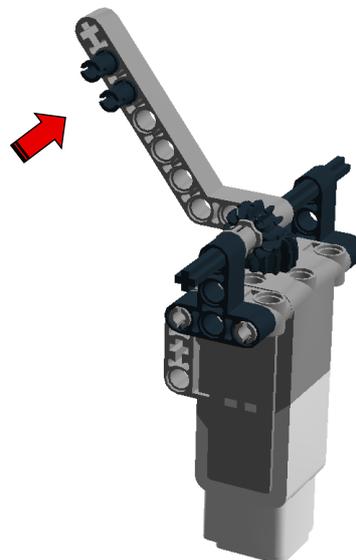


Начнем сборку метательного рычага

5

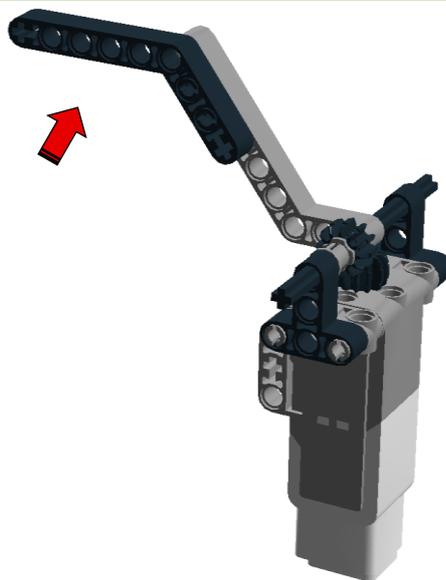
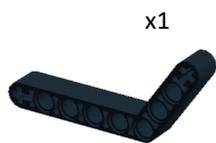


6

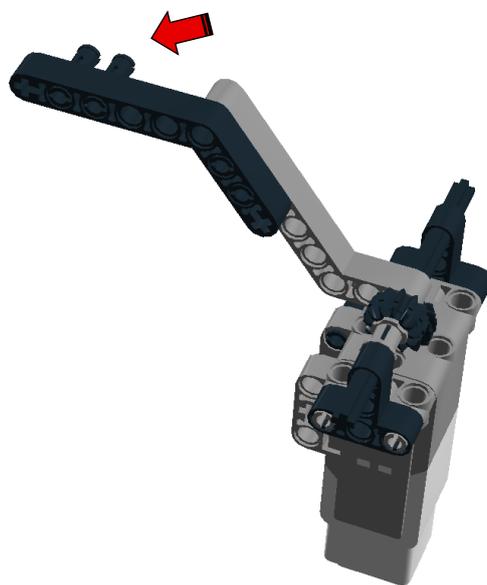




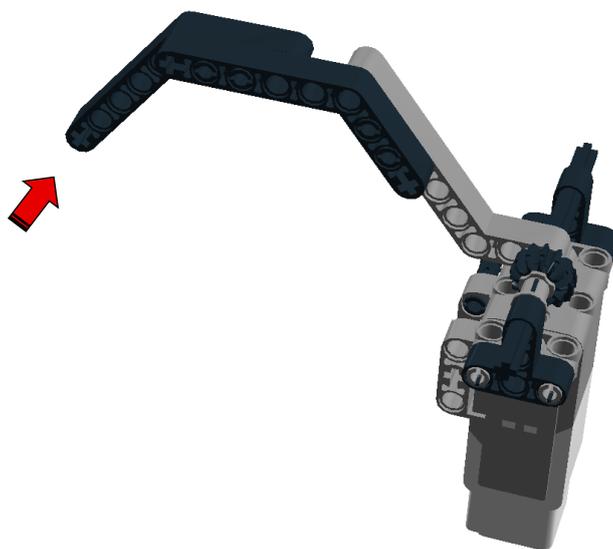
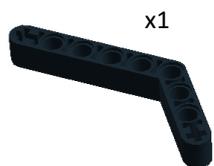
7



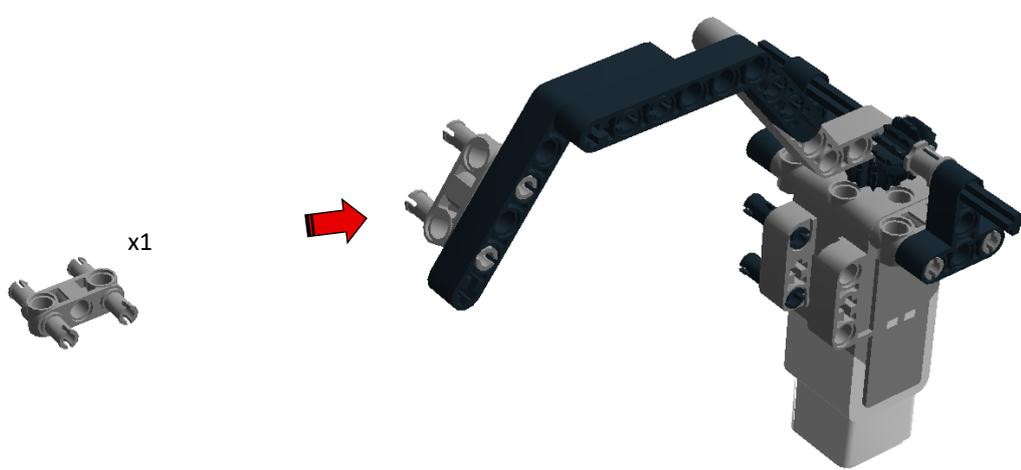
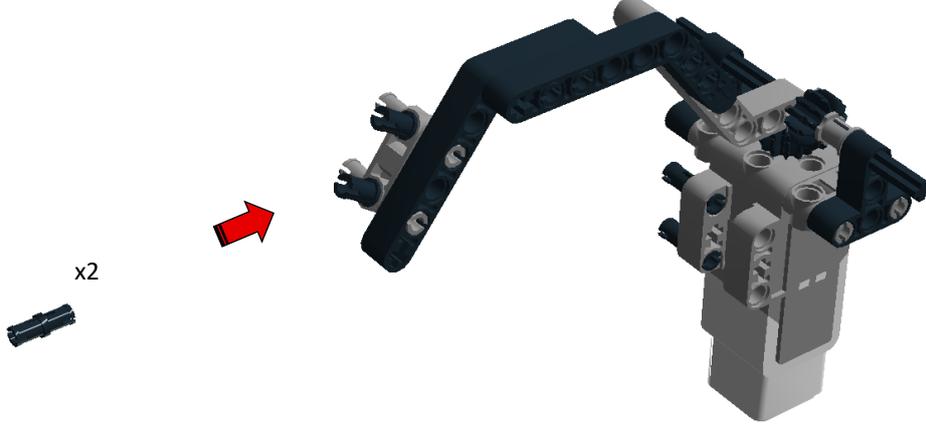
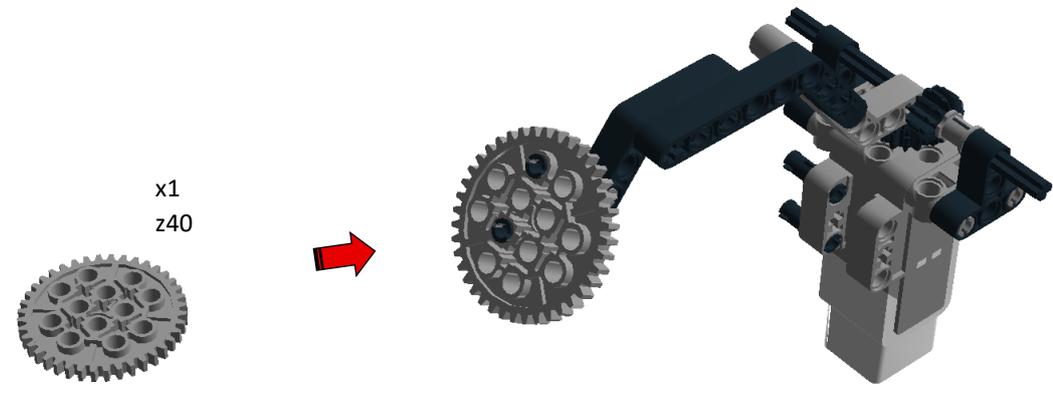
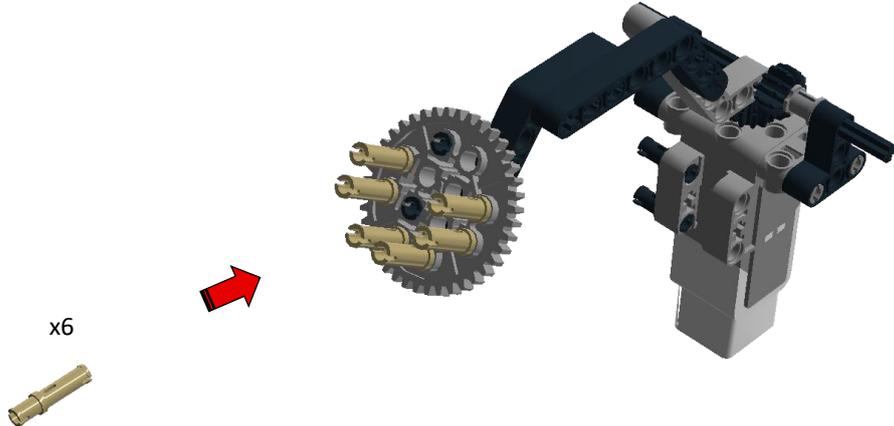
8



9

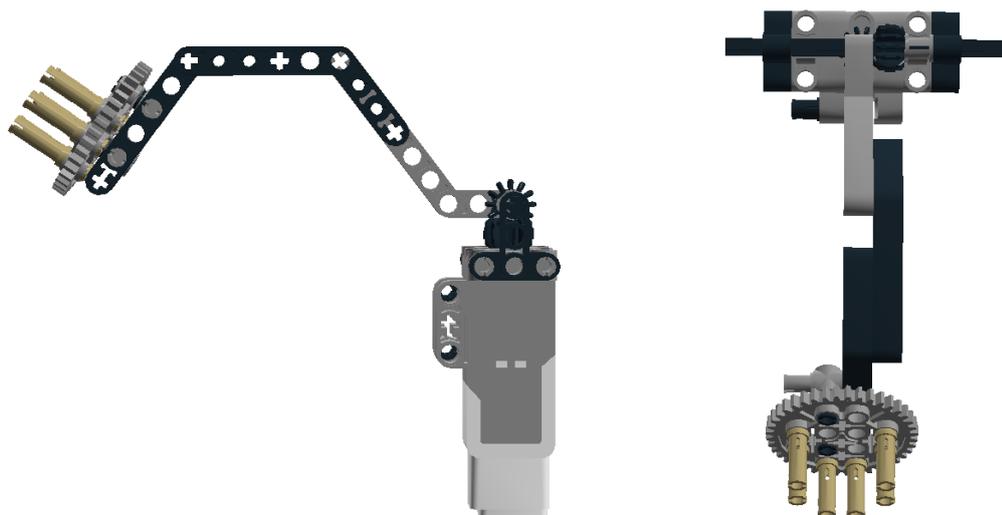




<p>10</p>	 <p>x1</p>
<p>11</p>	 <p>x2</p>
<p>12</p>	 <p>x1 z40</p>
<p>13</p>	 <p>x6</p>

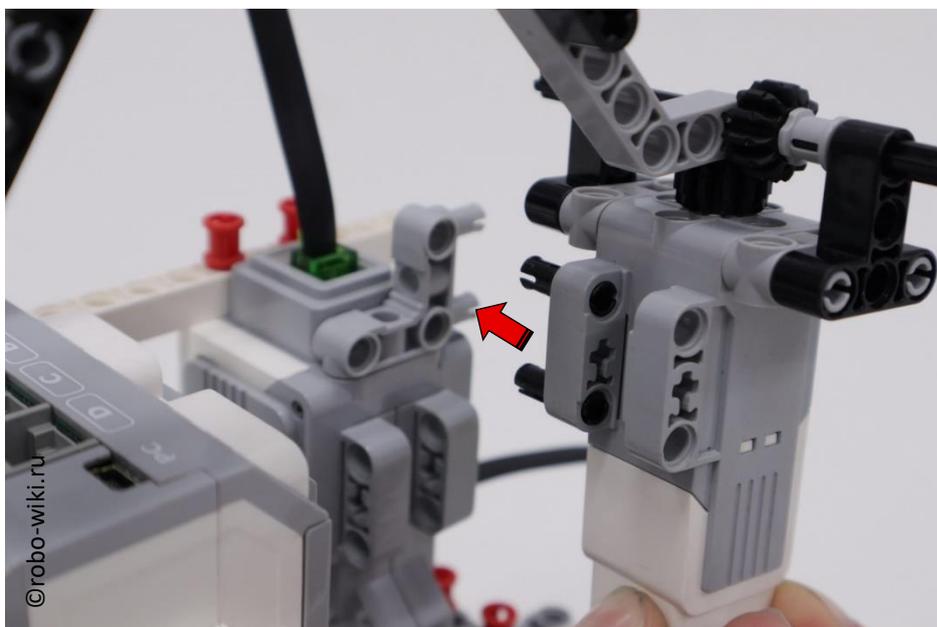


Вид сбоку и сверху:



14

Закрепи руку-катапульта на большом моторе



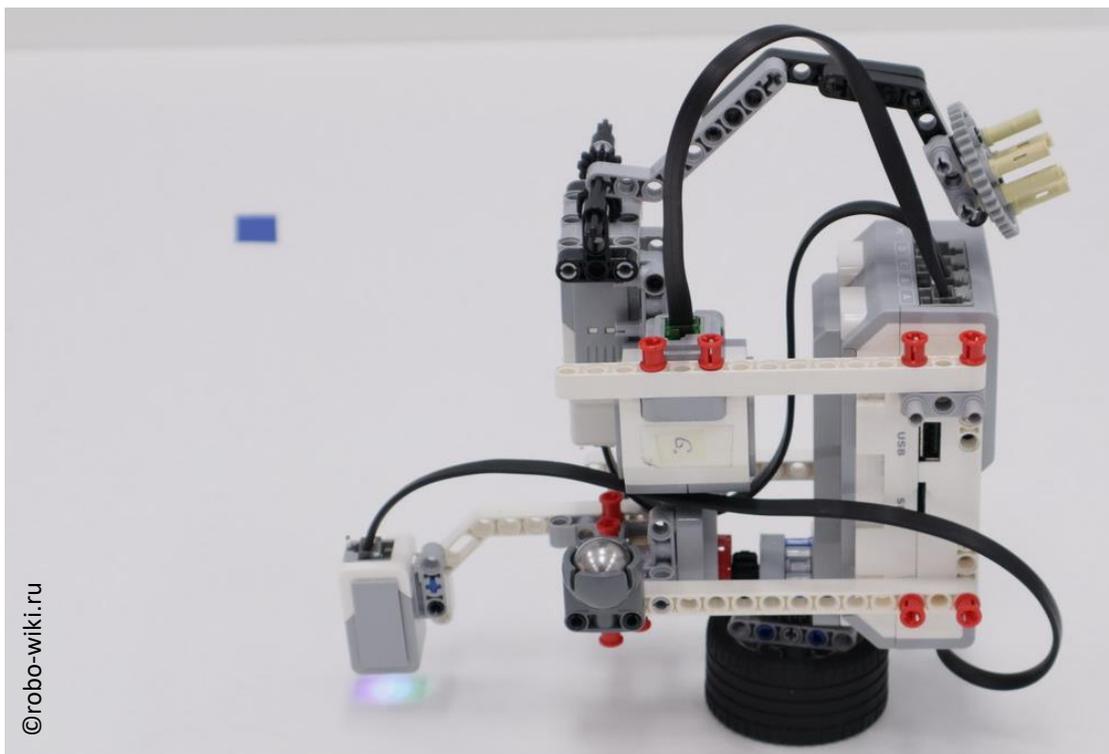
15

Подключи средний мотор к блоку EV3 с помощью кабеля:

Порт «В» – средний мотор

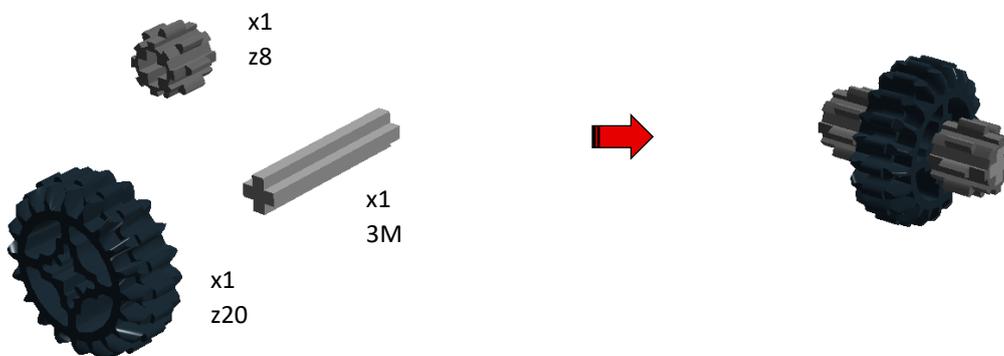


Вид на модель с катапультой:

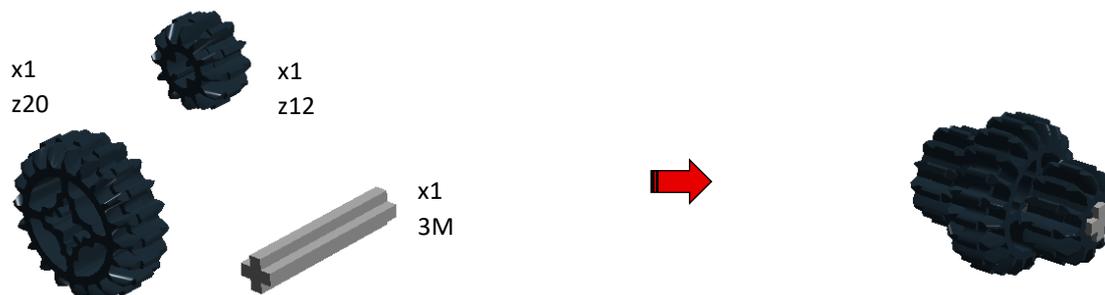


Часть 5. Сборка мяча

1 вариант:

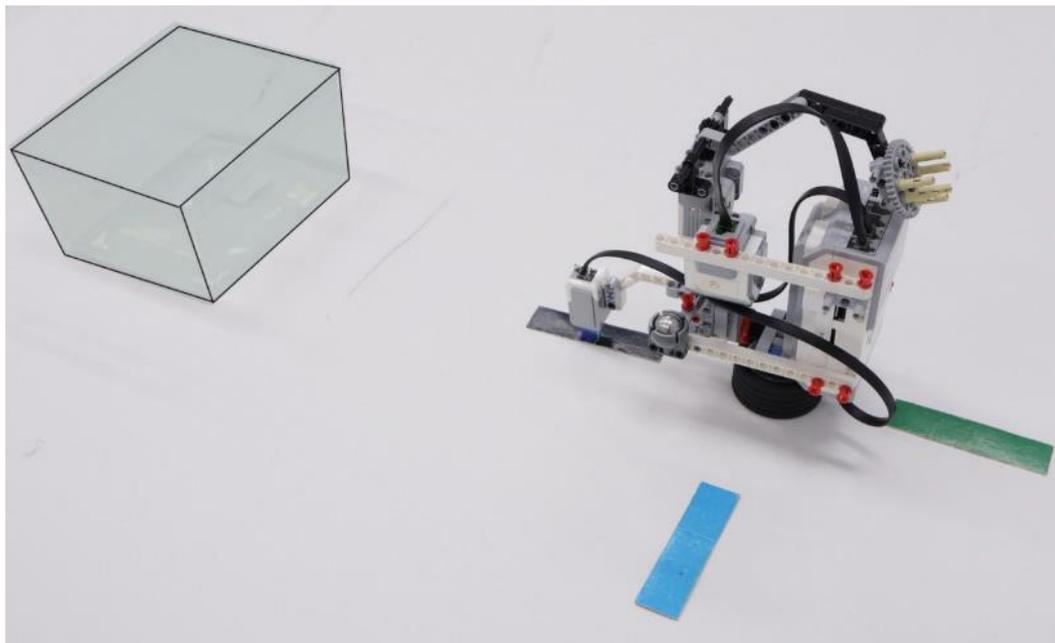


2 вариант:





Часть 6. Роторный робот-баскетболист

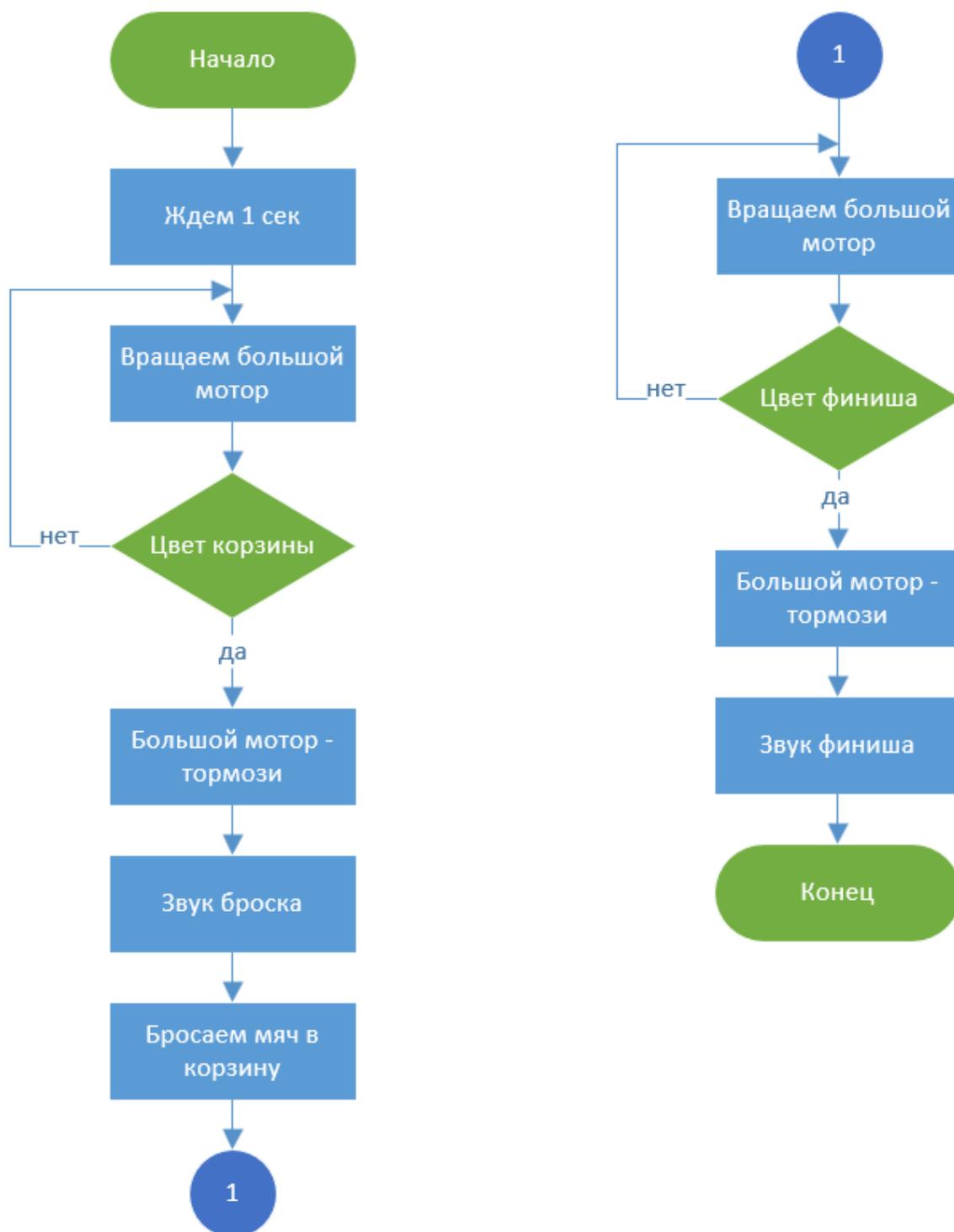


Задача. Робот-баскетболист стартует с произвольной позиции и вращается до тех пор, пока не обнаружит метку, напротив которой стоит баскетбольная корзина, после чего совершает бросок. После броска робот должен найти метку финиша и остановиться напротив нее. Цвета меток корзины и финиша выбираются случайным образом перед программированием. После обнаружения меток нужно воспроизвести звук броска и звук финиша.

Цветные метки располагаются по окружности напротив датчика цвета. Робот начинает вращение после секундной задержки.

Словесный алгоритм:

После запуска программы ждем 1 секунду. После чего попадаем в цикл, условие выхода из которого – цвет метки баскетбольной корзины. В этом цикле вращаем большой мотор. После выхода из цикла тормозим большой мотор, воспроизводим звук и совершаем бросок средним мотором. Далее вращаемся в цикле, пока не найдем цвет метки финиша. После обнаружения метки финиша выходим из цикла, тормозим большой мотор и воспроизводим звук остановки.

**Блок-схема:**



	Программа	Описание
1		<p>После блока «Начало» установи блок «Ожидание»</p>
2		<p>Добавь блок «Цикл»</p>
3		<p>Измени режим выхода из цикла на «Датчик цвета». Порт «1»</p>
4		<p>Установи цвет метки баскетбольной корзины</p>
5		<p>Установи в цикл блок большого мотора. Режим «Включить». Порт «А»</p>



<p>6</p>		<p>После цикла тормозим большой мотор</p>
<p>7</p>		<p>Воспроизводим звук броска</p>
<p>8</p>		<p>Бросаем мяч с помощью среднего мотора. Мощность и угол броска выбираете в зависимости от дальности установки корзины</p>
<p>9</p>		<p>После броска ждем секунду (не обязательно) и возвращаем «руку» на место</p>
<p>10</p>		<p>Возврат на финиш делается по аналогии с первой частью программы</p>
<p>Программа готова</p>		

