

Образовательная робототехника на базе набора Lego Education Mindstorms

EV3 Введени е



Что такое – РОБОТ?

Устройство, выполняющее полезную работу автоматически (под управлением программы)

Для чего нужны роботы?

Роботы нужны для выполнения полезной для человека работы.

Из чего состоит робот?

РОБОТ= КОНСТРУКЦИЯ + ДАТЧИКИ + ИСПОЛНИТЕЛИ + КОНТРОЛЛЕР + ПРОГРАММА

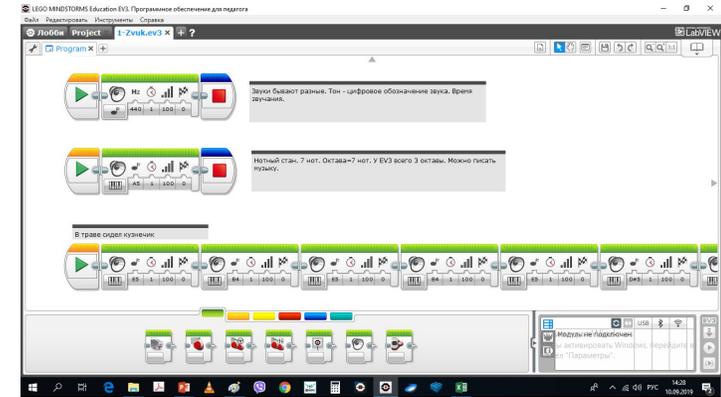
РОБОТ



+



+



Аппаратны
е

Конструкци
я

Управлени
е

КАК СОЗДАТЬ РОБОТА?

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Что и как должен делать робот?

ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Проектирование конструкции, подбор датчиков, исполнителей (моторов) и других деталей

СОЗДАНИЕ

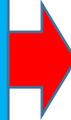
Сборка робота по проекту.

СОСТАВЛЕНИЕ АЛГОРИТМА, ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Составляем алгоритм. Создаем программу, в соответствии с алгоритмом на языке программирования

ИСПЫТАНИЯ, ОТЛАДКА

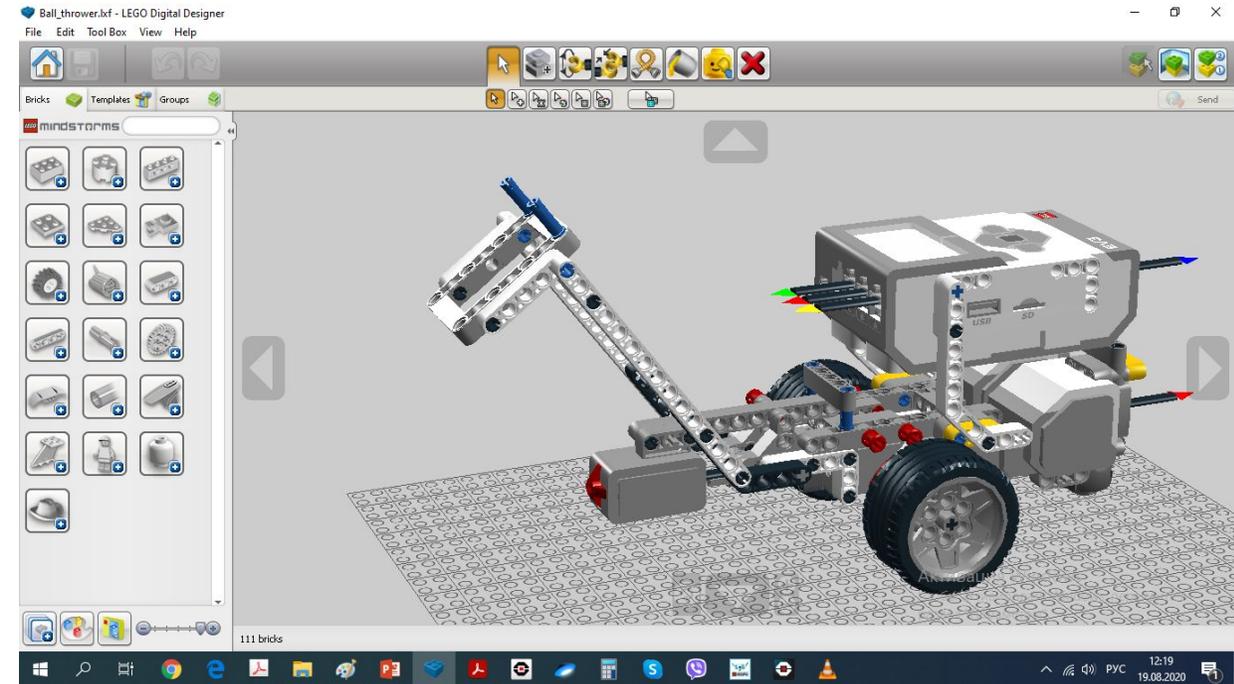
Испытываем робота, вносим изменения в конструкцию и программу



КАК ПРОЕКТИРОВАТЬ И КОНСТРУИРОВАТЬ РОБОТА?



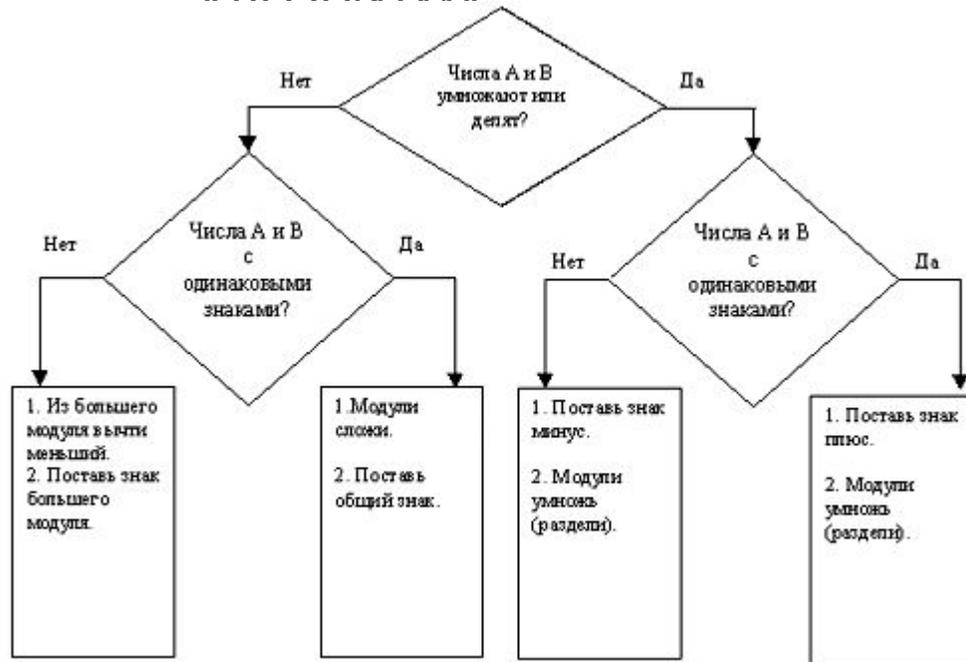
На бумаге («в ручную»)



С помощью компьютерных программ для проектирования (CAD- системы, САПР-системы)

КАК СОЗДАТЬ АЛГОРИТМ И ЗАПРОГРАММИРОВАТЬ РОБОТА?

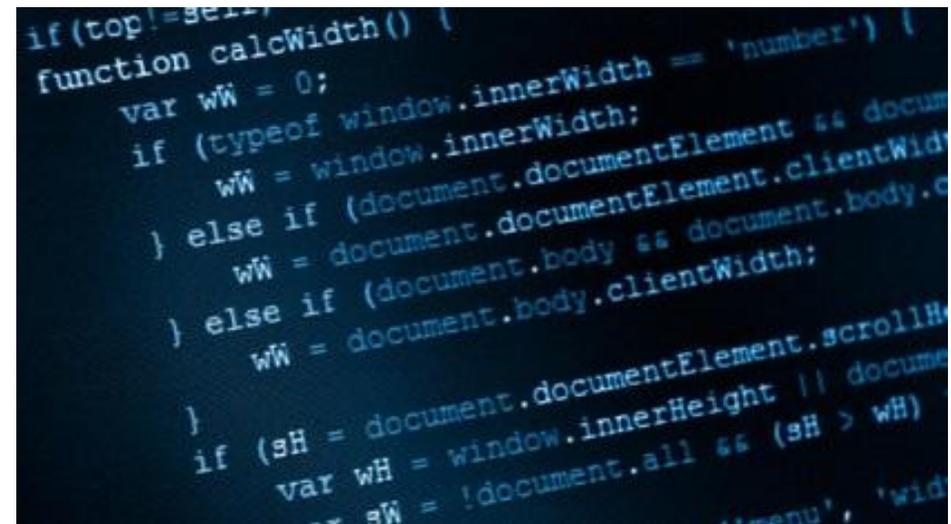
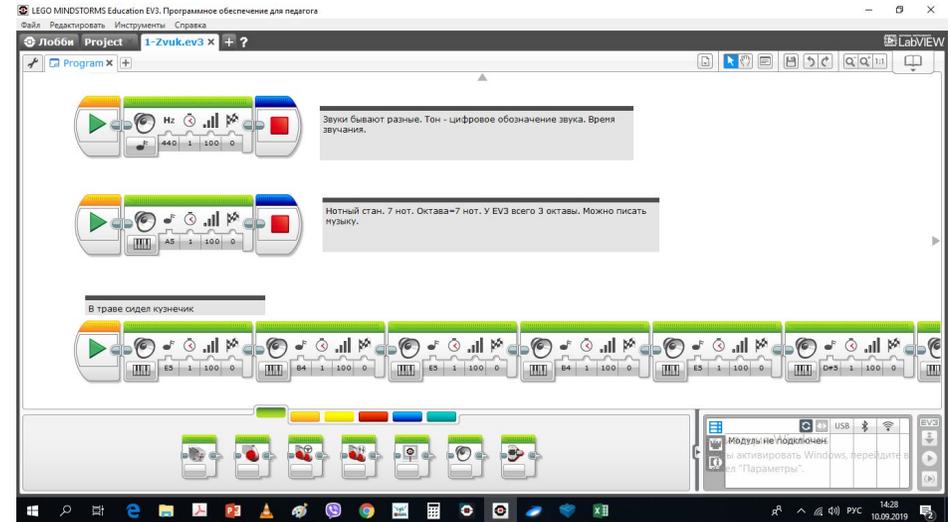
1. СОЗДАНИЕ АЛГОРИТМА



Если <условие> то
<действие>..
Повторить действия
Опросить датчик

.....

2.



РОБОТОТЕХНИКА – МУЛЬТИПРЕДМЕТНАЯ ПРИКЛАДНАЯ НАУКА

МЫ ДОЛЖНЫ УМЕТЬ:

- УМЕТЬ СЧИТАТЬ (Математика)
- УМЕТЬ КОНСТРУИРОВАТЬ (Геометрия, Физика, Механика, Технология)
- ЗНАТЬ ЭЛЕКТРОНИКУ (Физика, Радиотехника)
- ЗНАТЬ ЗАКОНЫ ПРИРОДЫ (Окружающий мир, Физика)
- УМЕТЬ РАБОТАТЬ С КОМПЬЮТЕРНЫМИ ПРОГРАММАМИ (Информатика)
- УМЕТЬ СОСТАВЛЯТЬ АЛГОРИТМЫ (Информатика)
- УМЕТЬ ПРОГРАММИРОВАТЬ (Информатика)
- УМЕТЬ ПРОВОДИТЬ ИСПЫТАНИЯ (Технология, Физика, Окружающий мир)

Набор для изучения
робототехники
Lego Education Mindstorms EV3



Из чего состоит робот?

Большие моторы

Модуль EV3

Кабели



Строительные детали Technic



Средний мотор



Датчики

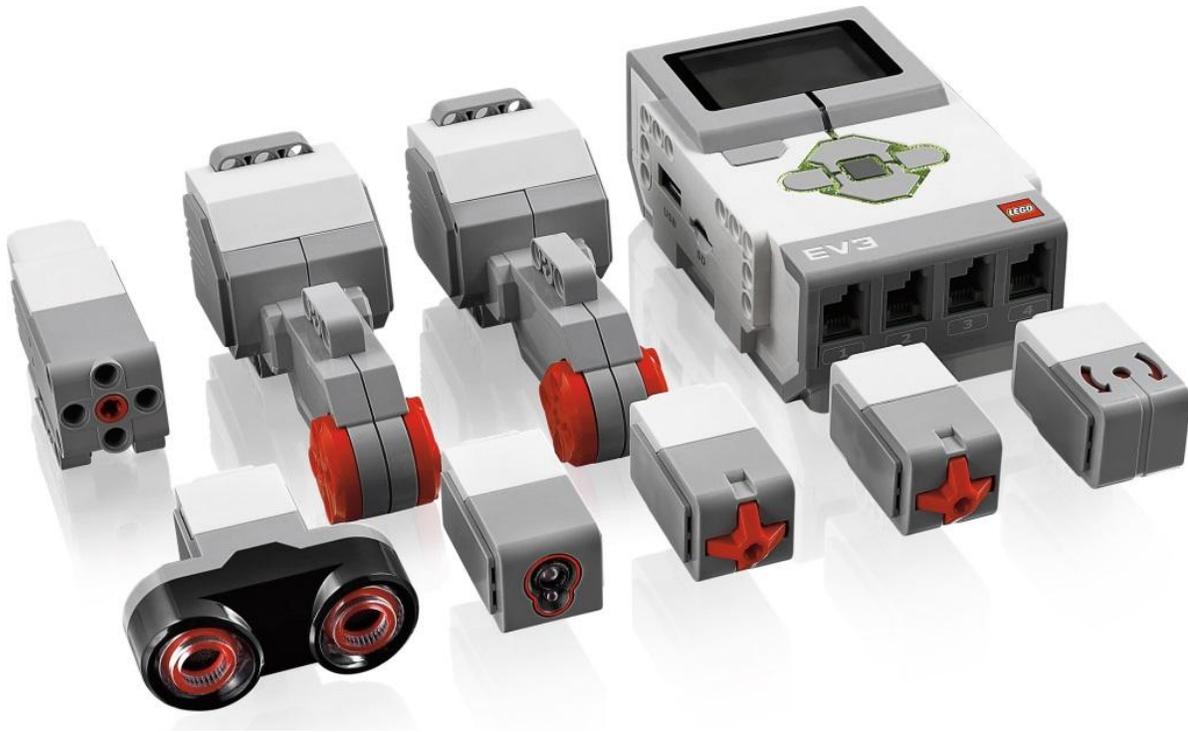


Удаленный инфракрасный маяк



LEGO Mindstorms EV3

Электронные компоненты

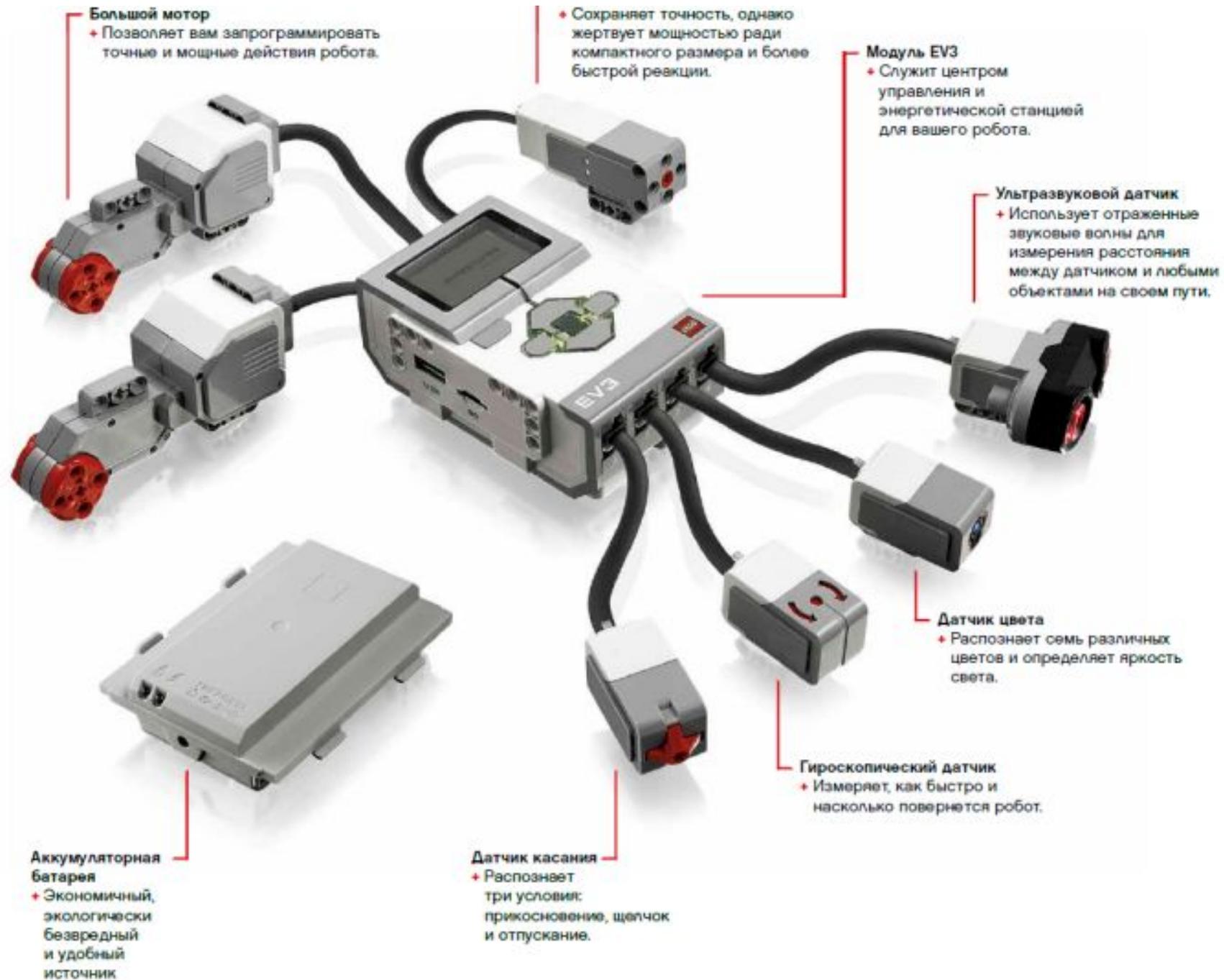


Механические компоненты



Электронные компоненты:

- Контроллер(модуль)
- Датчики
- Моторы



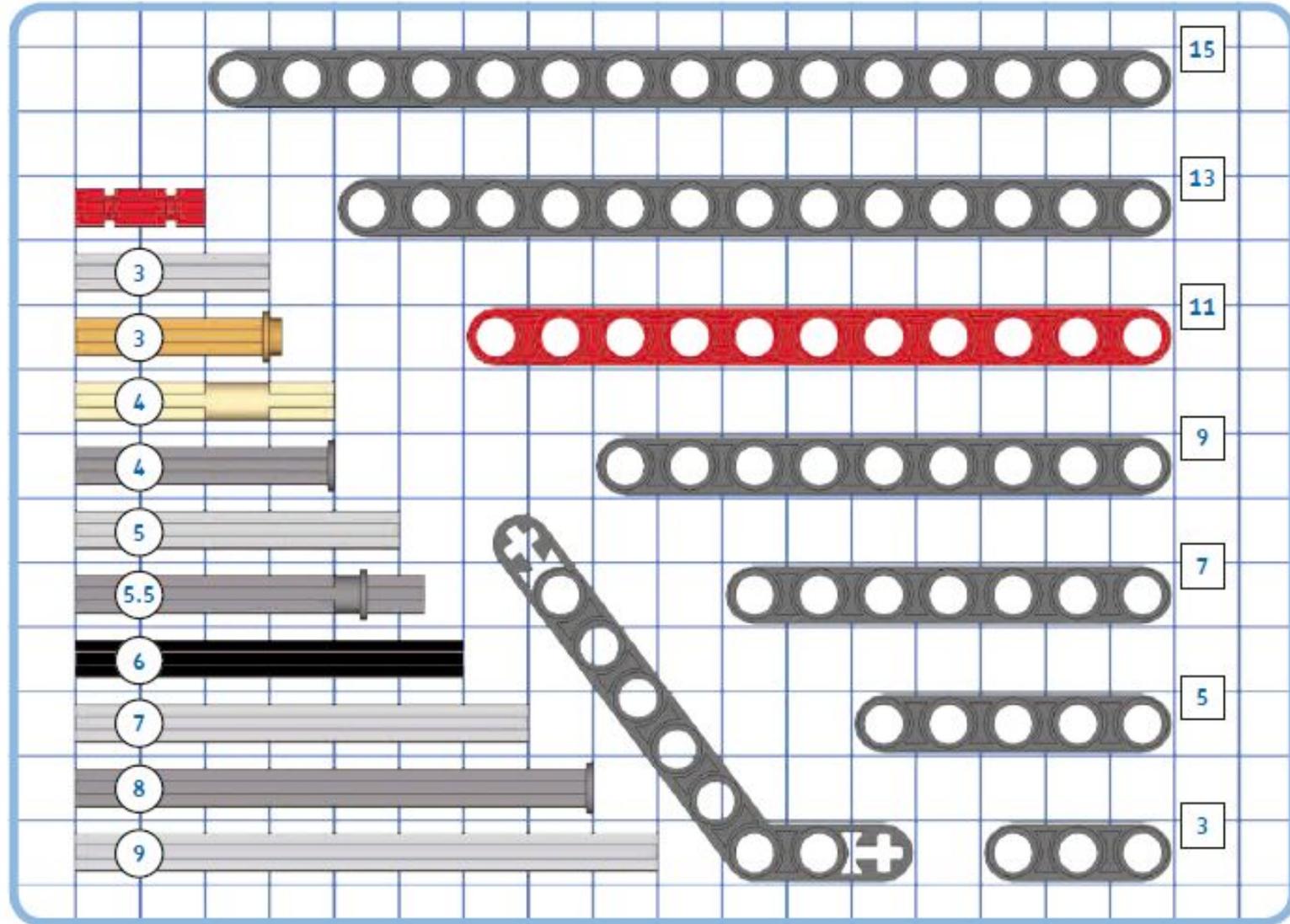
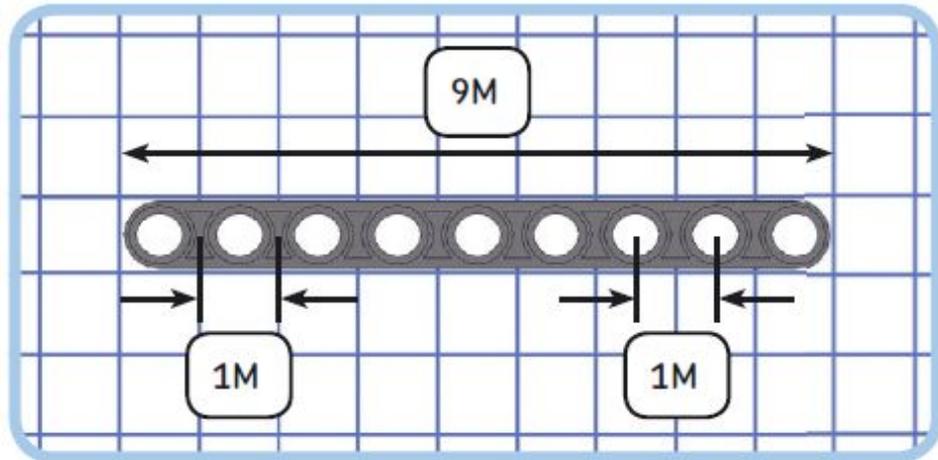
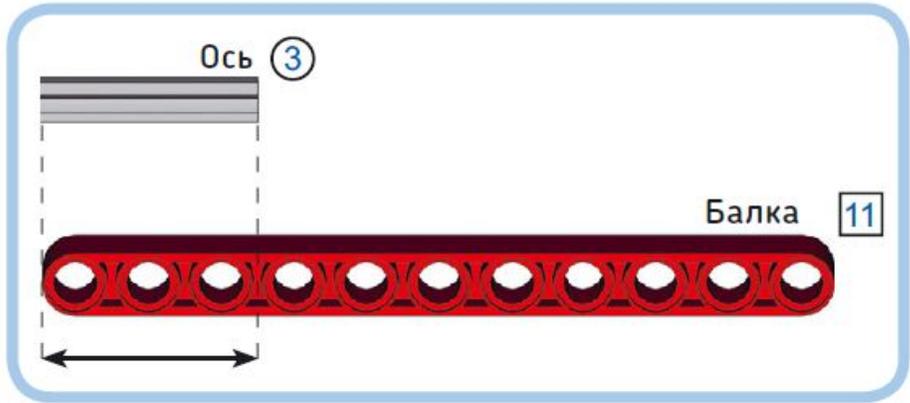
Детали для конструирования



Оси и балки. Размеры в

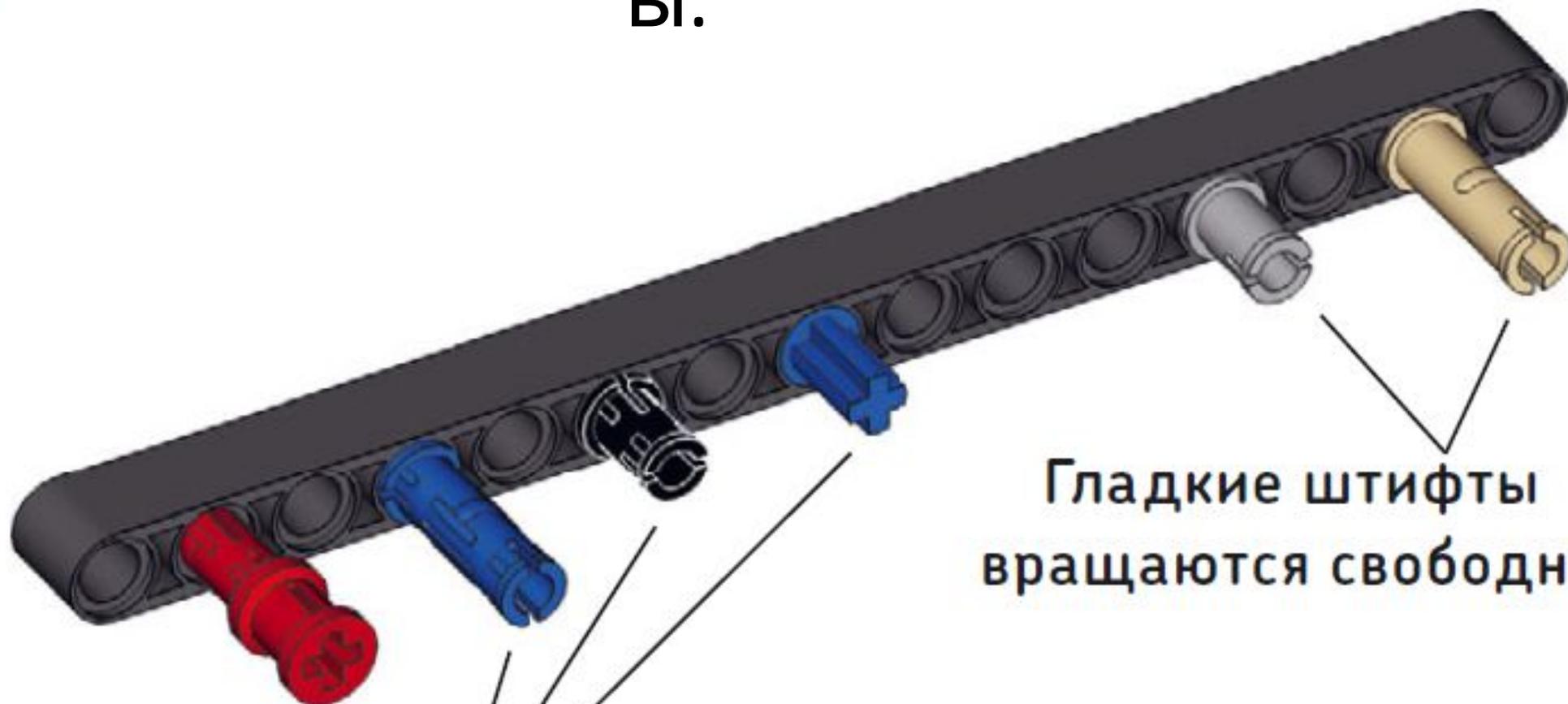
МОДУЛЯХ

Длина балок и других деталей измеряется в единицах LEGO, иногда называемых модулями



Штифт

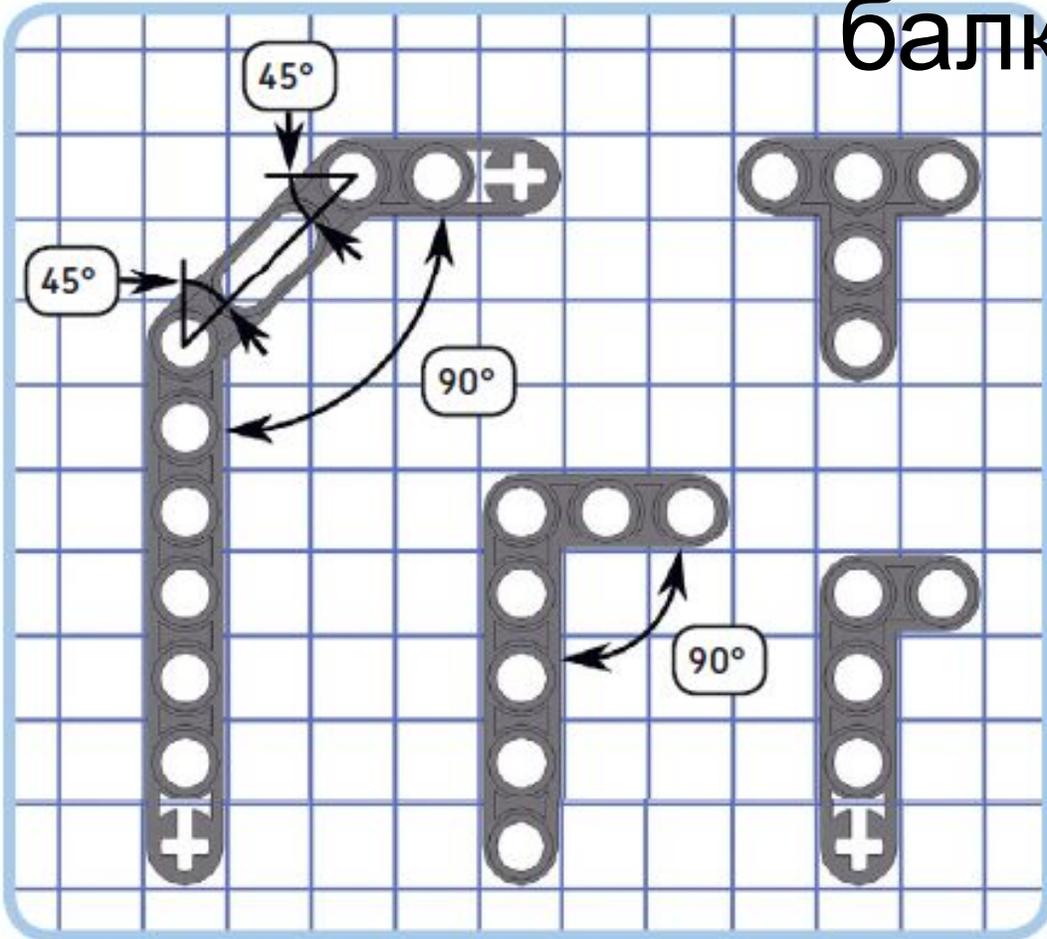
ы.



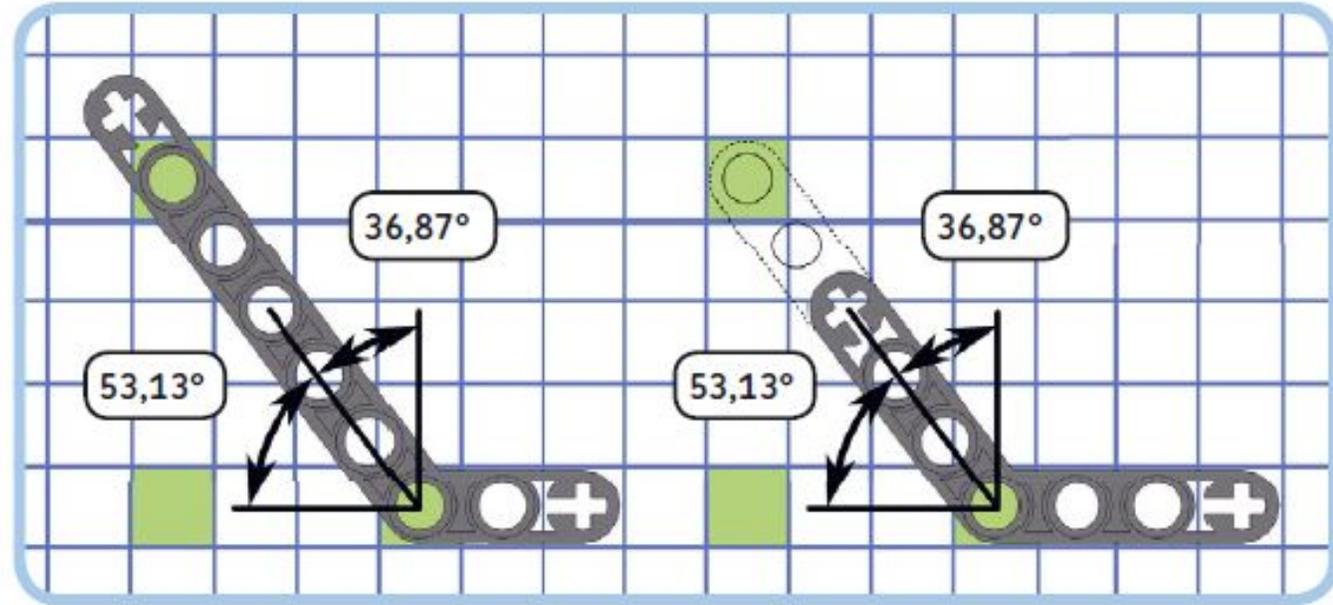
Гладкие штифты
вращаются свободно

Штифты с выступами свободно не вращаются

Угловые балки



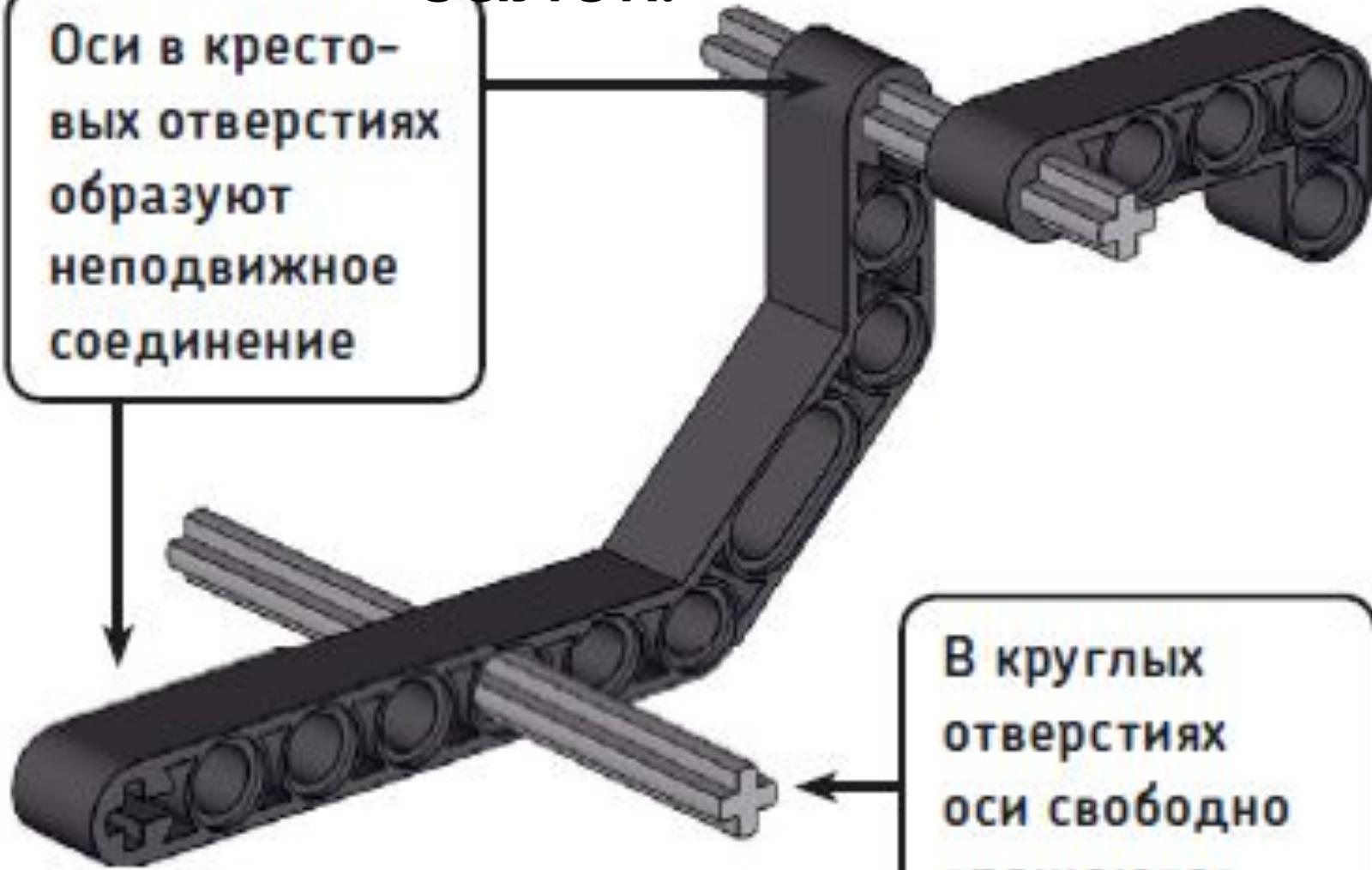
Четыре типа балок с прямым углом (90 градусов)



Две балки с углом 53,13 градуса.

Соединение осей и балок.

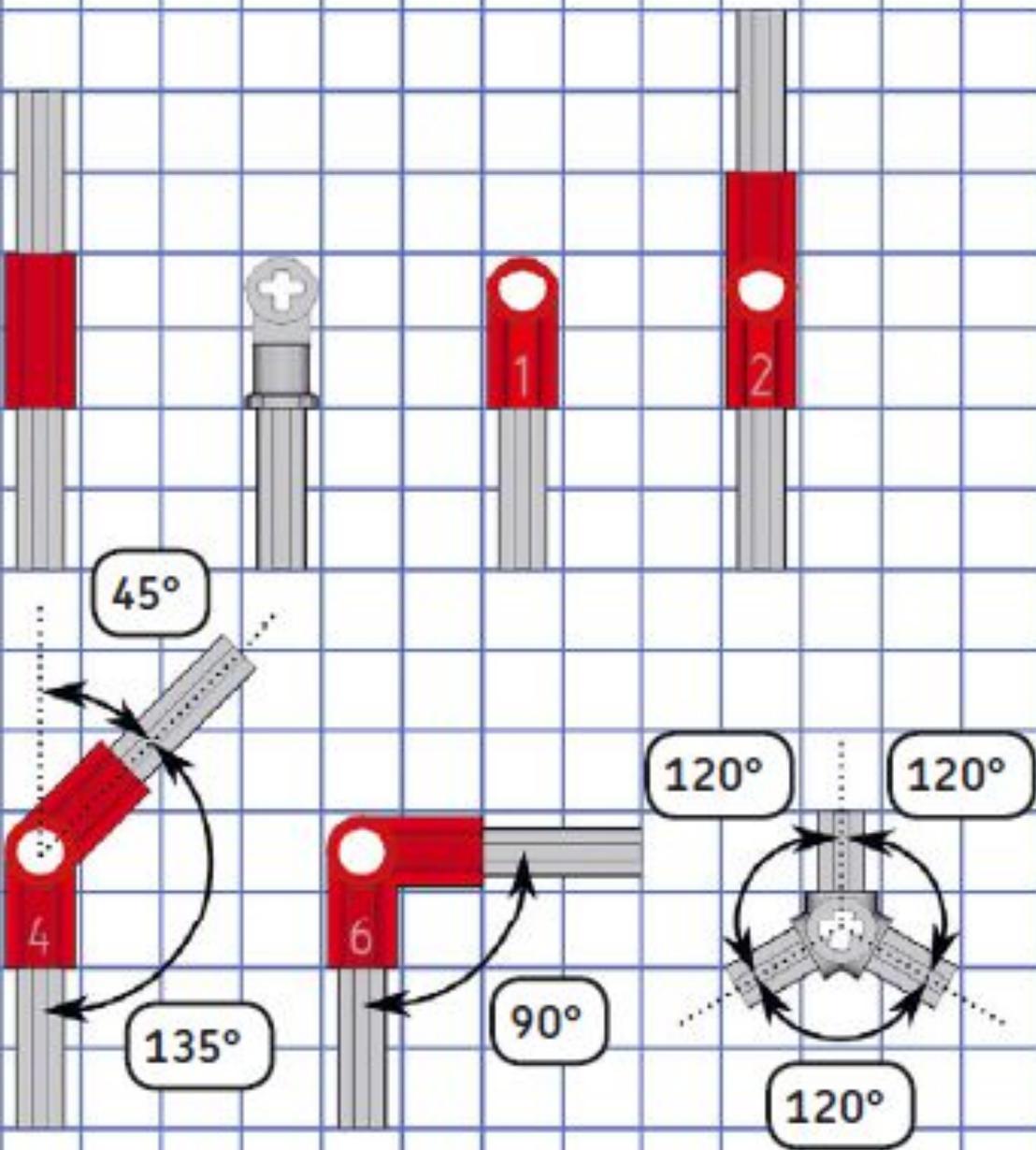
Оси в крестовых отверстиях образуют неподвижное соединение



В круглых отверстиях оси свободно вращаются

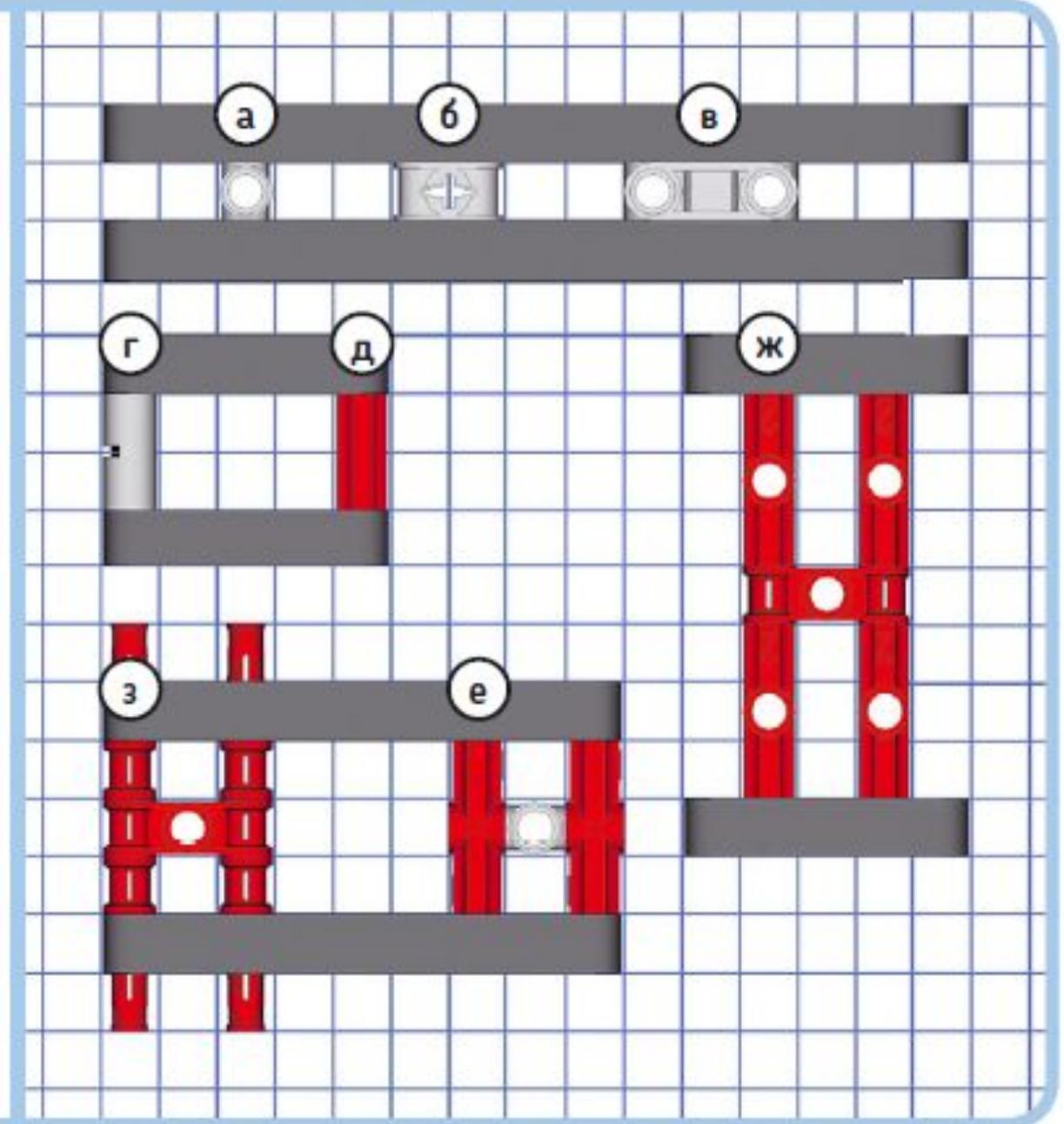
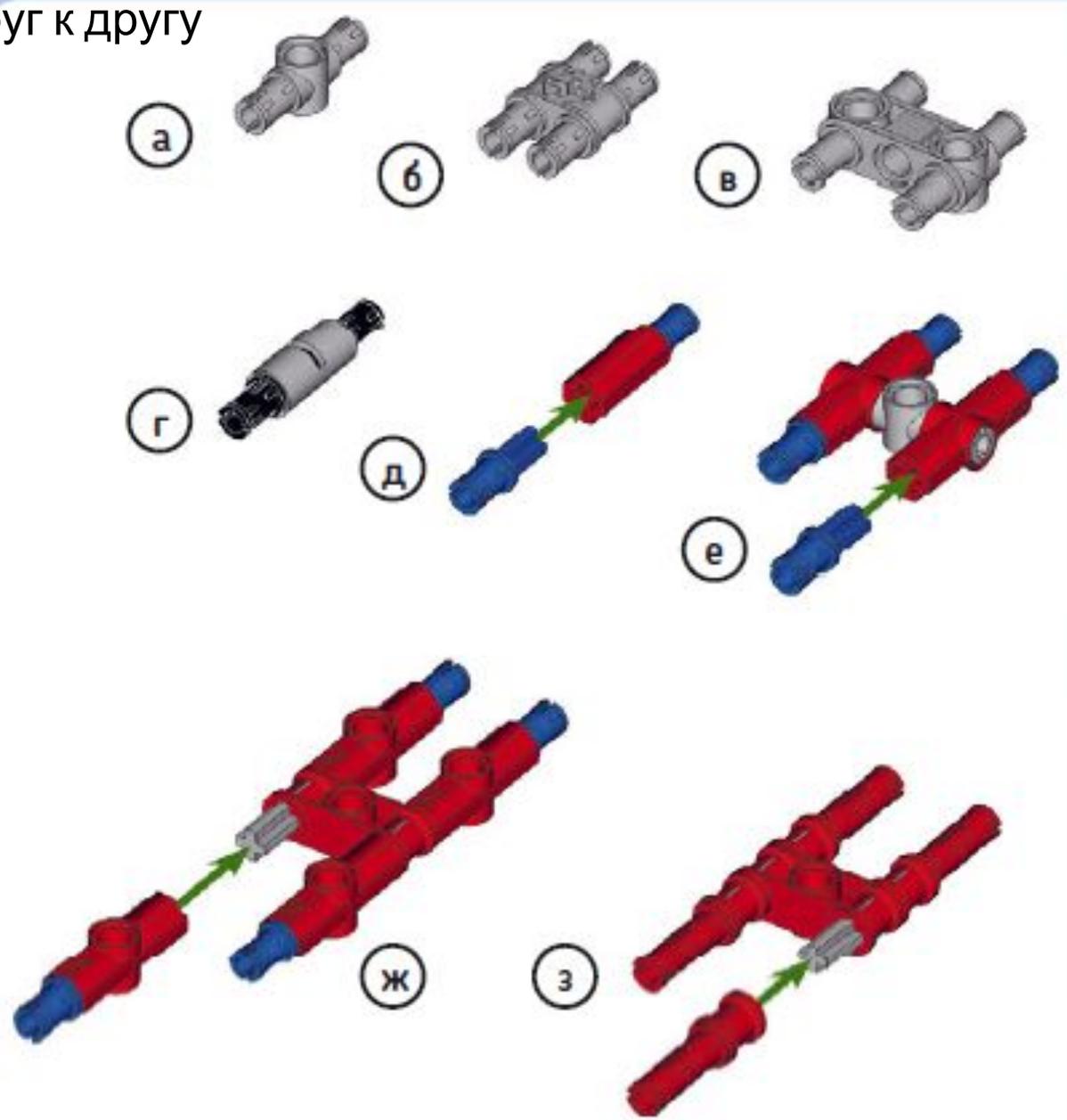
Оси свободно вращаются в круглых отверстиях, а в крестовых образуют жесткое соединение

Фиксаторы. Соединение осей.



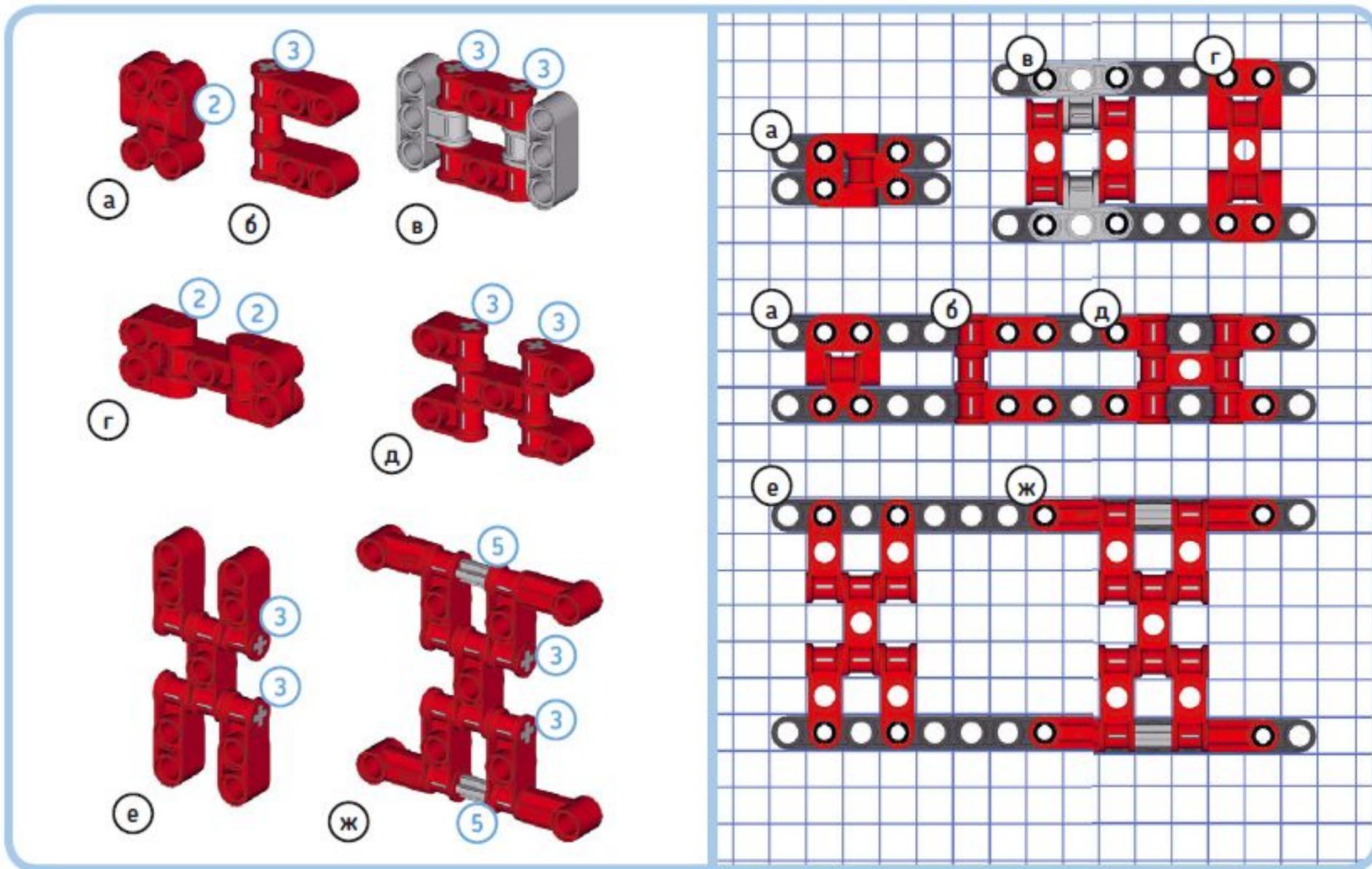
Фиксаторы. Соединение параллельных балок в случае, если их отверстия обращены друг к другу

друг к другу

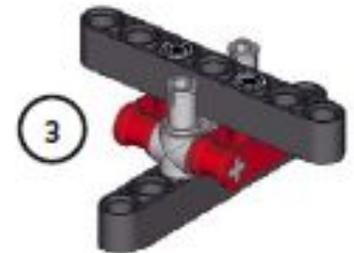
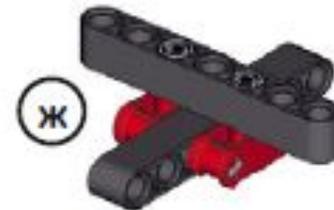
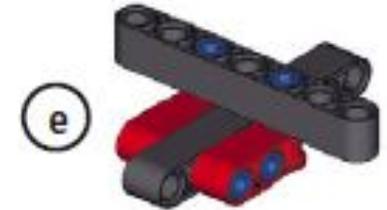
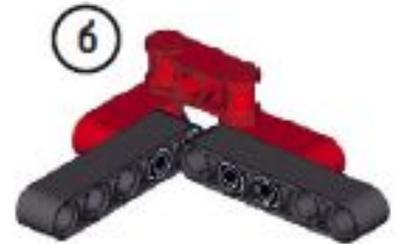
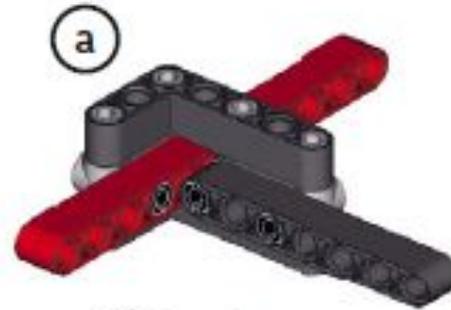
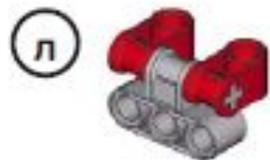
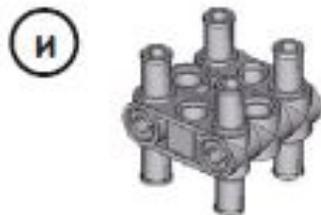
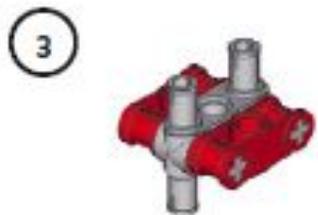
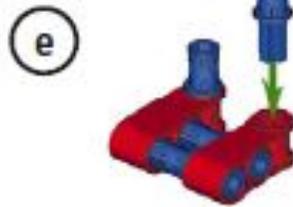
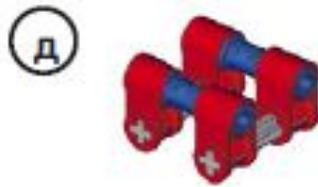
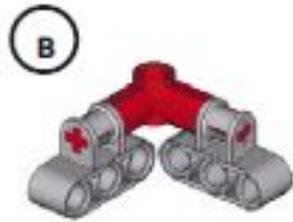
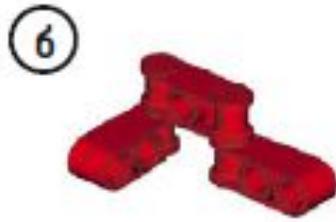
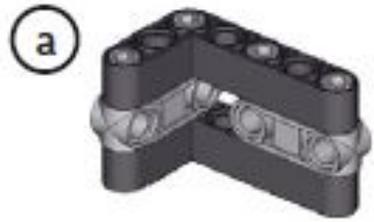


Фиксаторы.

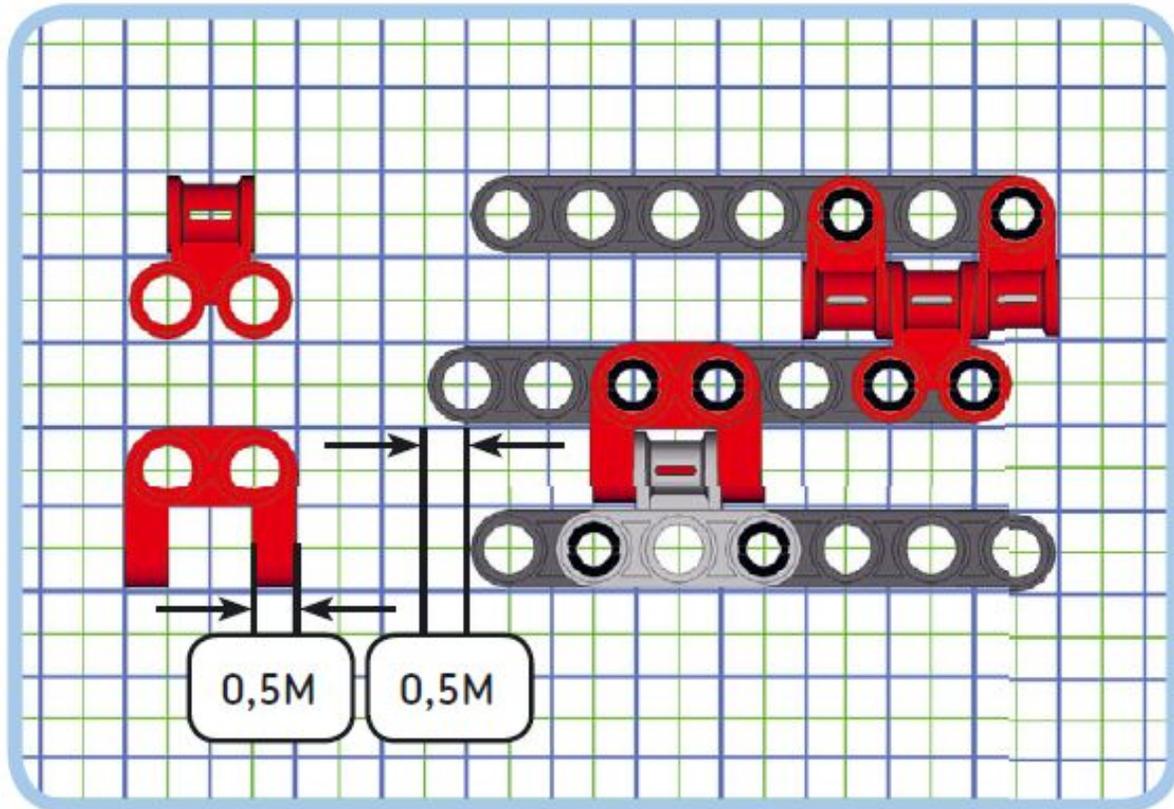
Соединение параллельных балок, если их плоские стороны обращены друг к другу. (Числа в кружочках обозначают длину осей, используемых в конструкциях)



Фиксаторы. Соединения балок под прямым углом. (Серые оси на рисунке имеют длину 3М)



«Тонкие» детали – детали толщиной в половину модуля (0,5M)

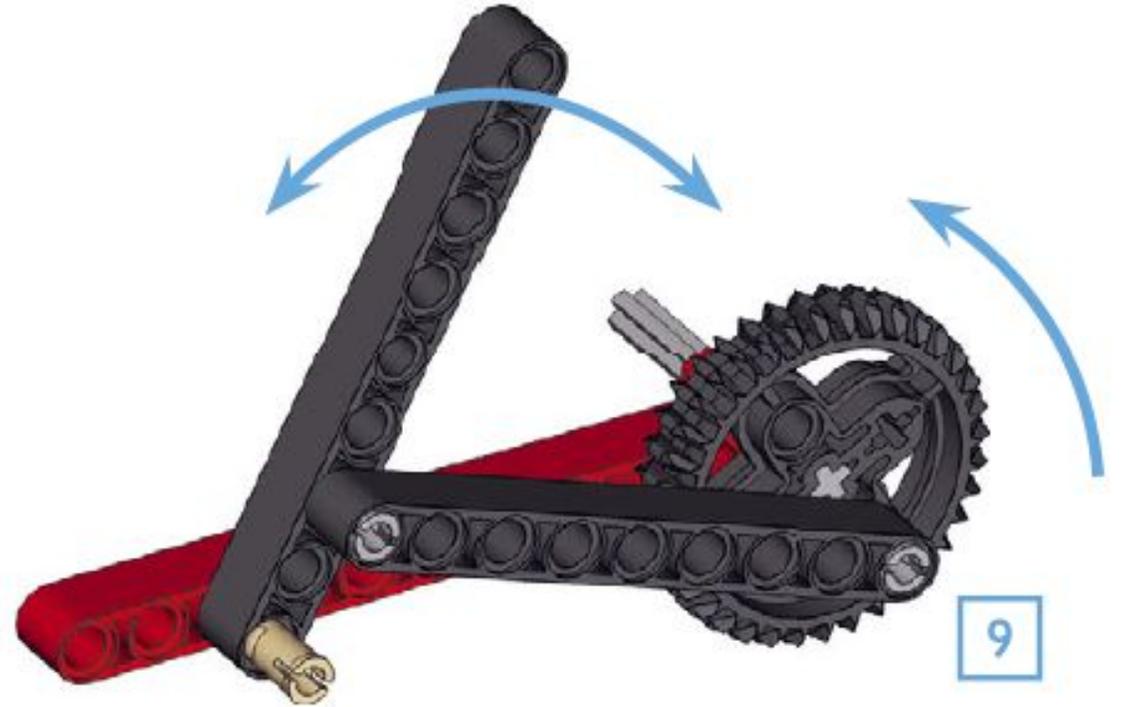
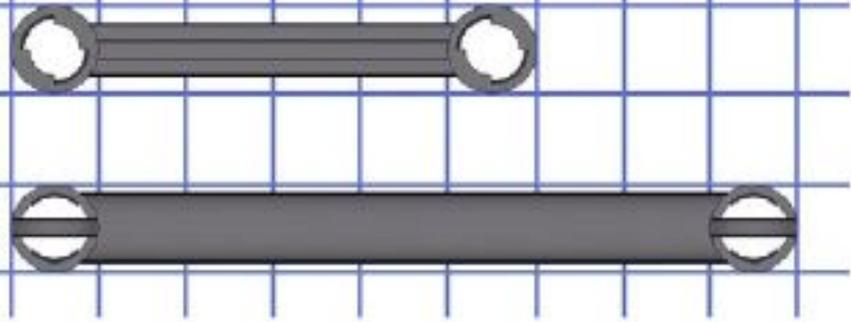


Некоторые фиксаторы приводят к смещению деталей на 0,5M относительно квадрата размерной сетки. Балка в середине смещена на 0,5M относительно двух других балок



Тонкие детали в наборе MINDSTORMS EV3

Тяги и шаровые соединения. Тяги можно применить в некоторых конструкциях в качестве замены для балок. Хотя тяги и создают менее прочное соединение, чем балки, они могут быть использованы для соединения деталей, которые находятся в разных плоскостях.



9

Конструкции

с

моторами,

колесами и

гусеницами

Основные компоненты робота

• Сервомоторы



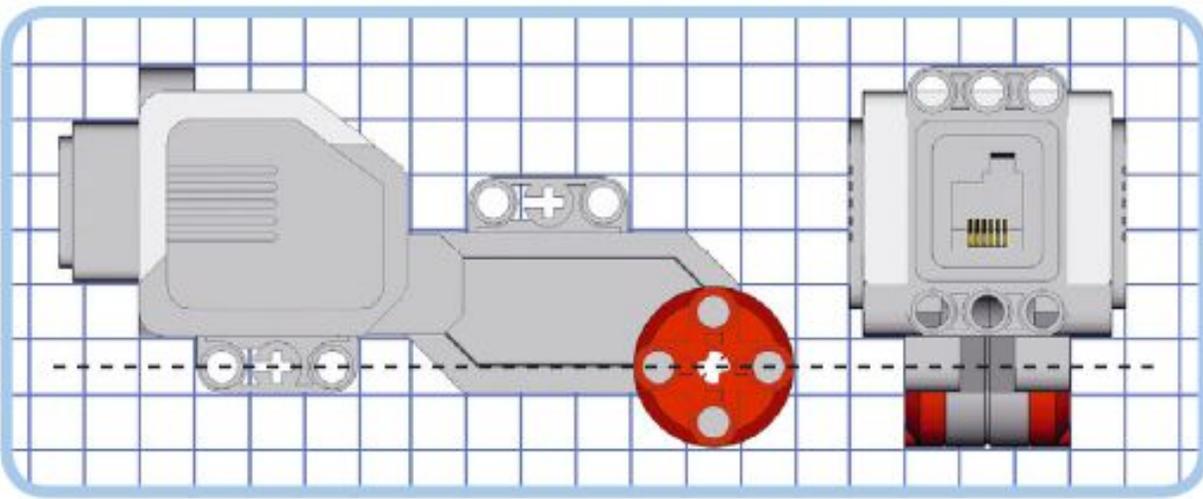
Мышцы человека



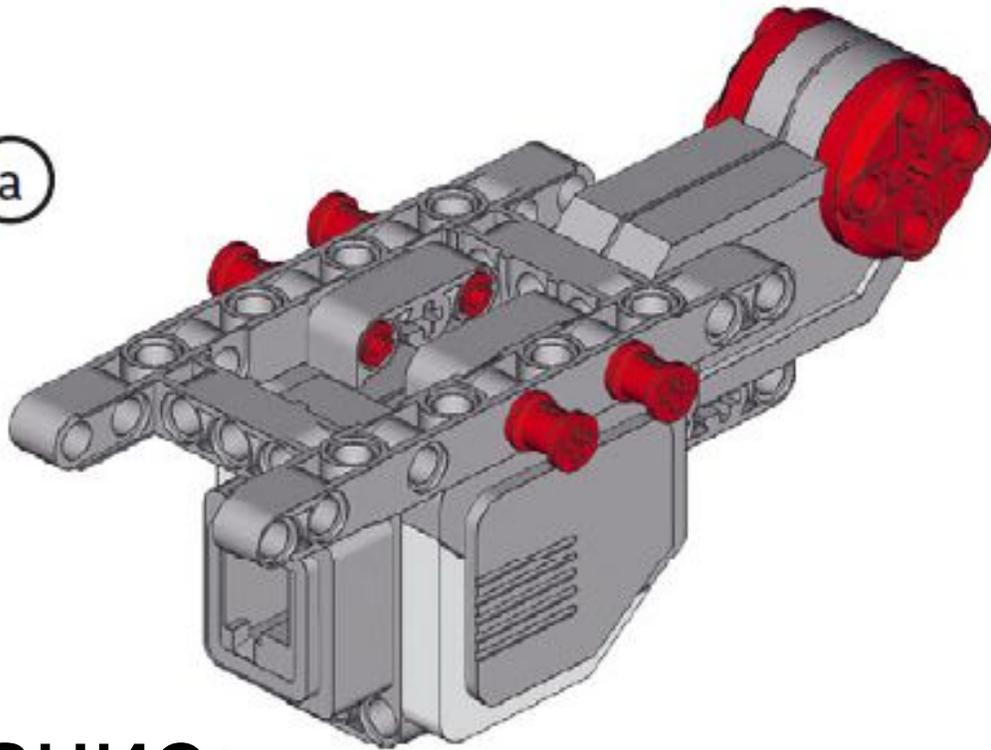
Большие моторы.

Моторы довольно велики, и у них есть множество точек крепления для штифтов и осей. Поэтому чаще всего при создании механизмов, сборку лучше начинать с моторов.

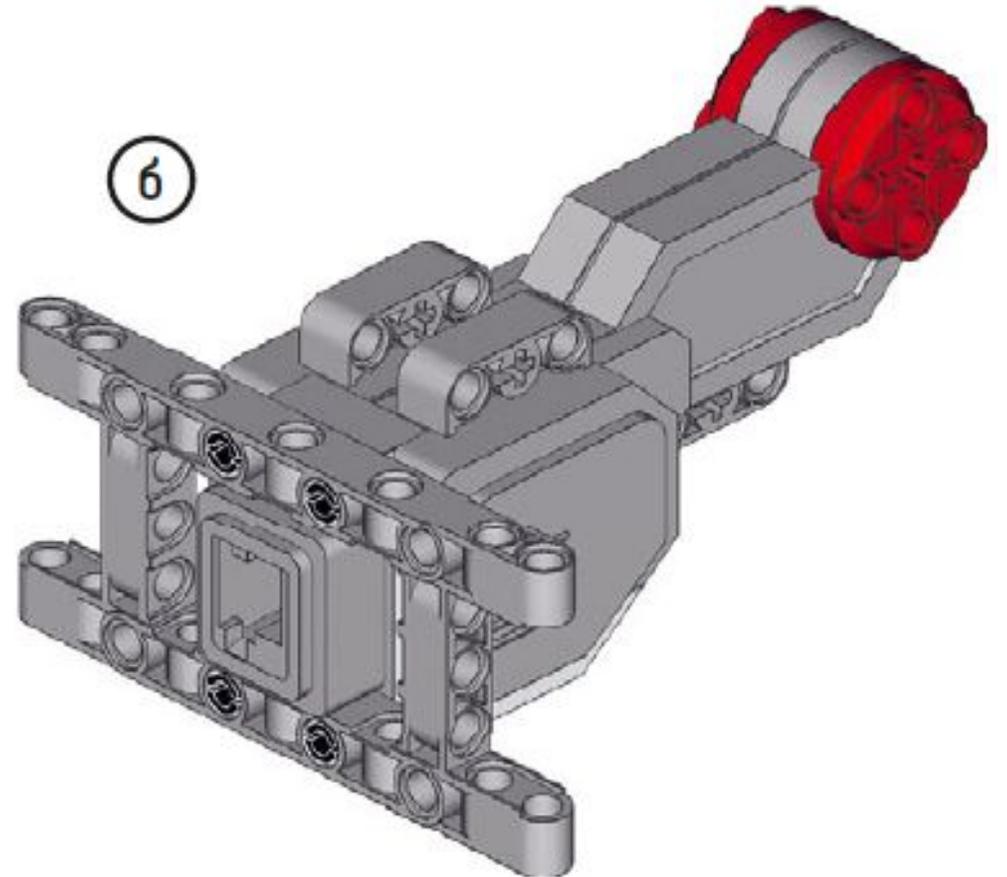
Геометрия большого мотора позволяет легко соединять два мотора с использованием рамки и штифтов с трением.



а



б

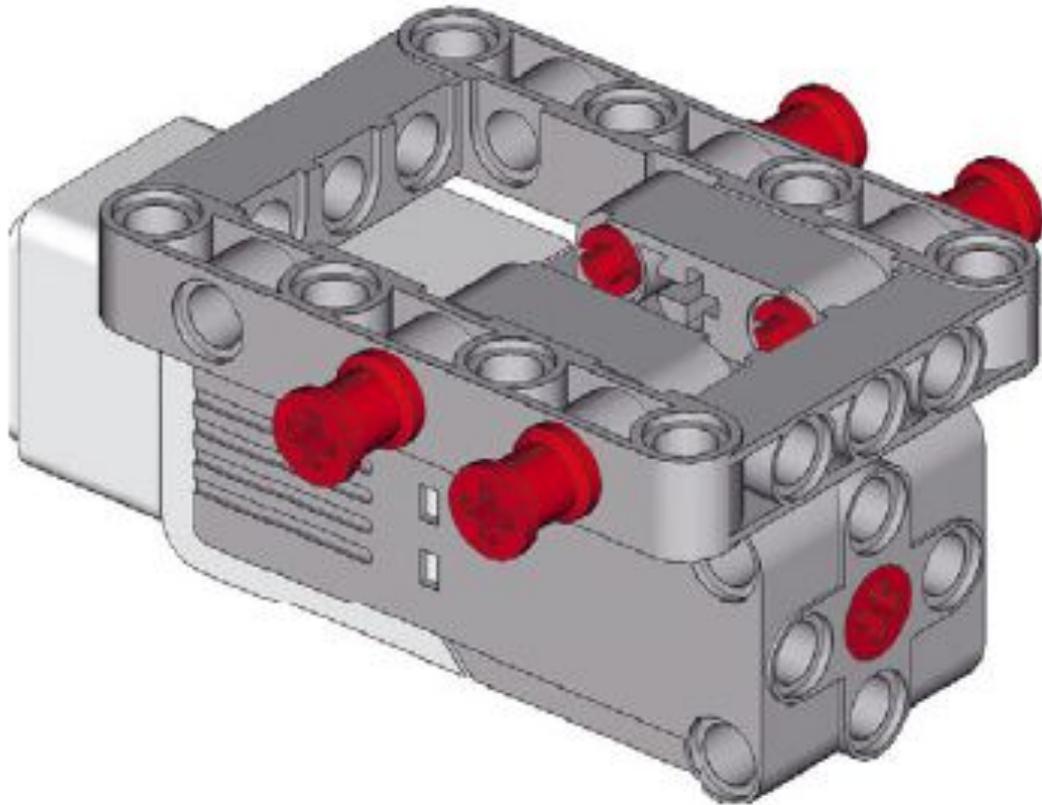
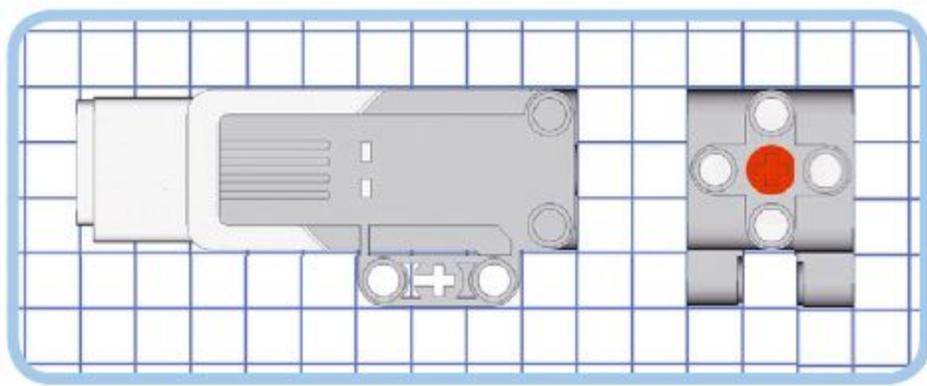


Задание:

Постройте конструкцию по
эскизу

Средний мотор.

Средний мотор меньше по размеру, чем большой, что позволяет использовать его в небольших конструкциях, таких как рулевой механизм гоночного автомобиля.



С помощью рамки можно добавить множество точек крепления мотора к основной конструкции.

Двигатели

(моторы)

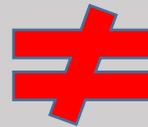
И

Движители

Двѣгатель — устройство, преобразующее какой-либо вид энергии в механическую работу. Термин мотор заимствован в первой половине XIX века из немецкого языка (нем. Motor — «**двигатель**», от лат. mōtor — «приводящий в движение») и преимущественно им называют электрические **двигатели** и **двигатели** внутреннего сгорания.

Двѣжитель — устройство, преобразующее энергию **двигателя** либо внешнего источника, через взаимодействие со средой, в полезную работу по перемещению транспортного средства. Является частью машин.

**ДВИГАТЕ
ЛЬ**

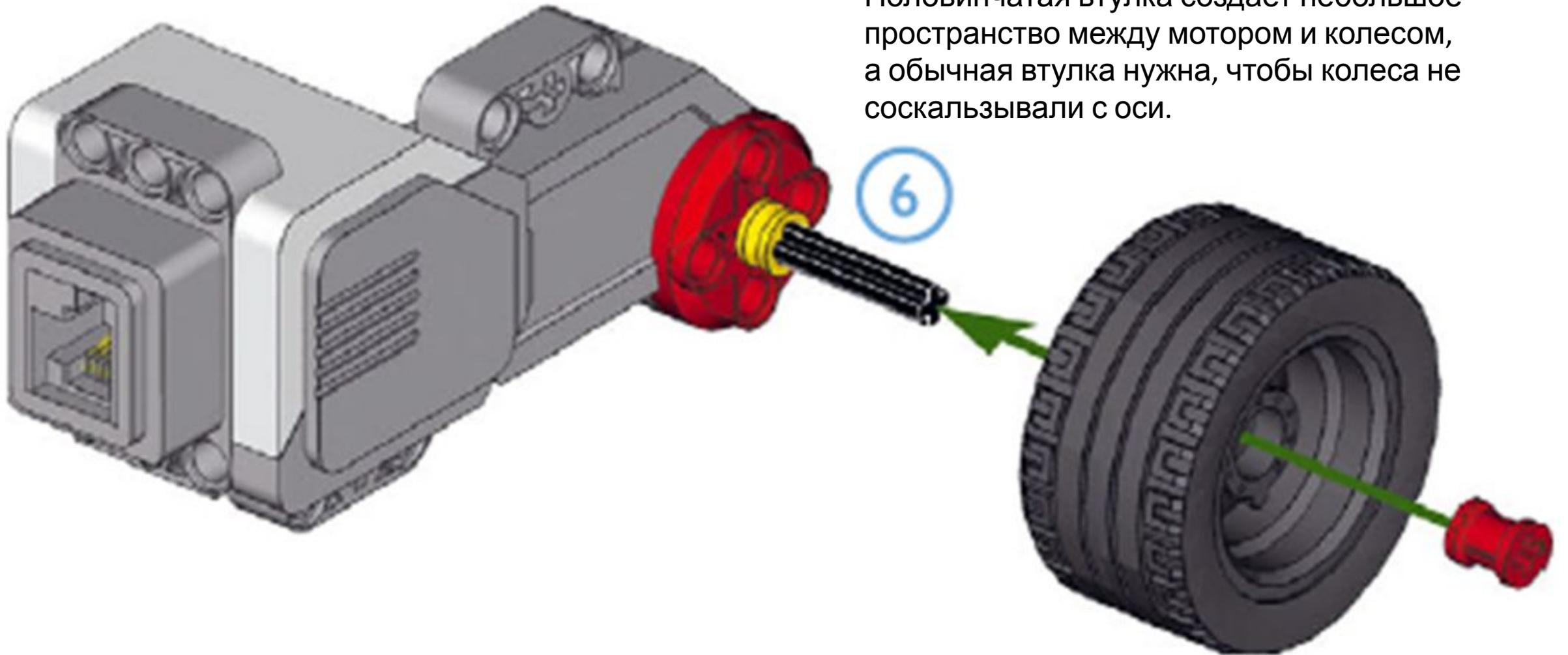


**ДВИЖИТЕ
ЛЬ**

Устройство	Двигатель	Движитель
Автомобиль	Мотор(бензин, дизель, электро)	Колеса (толкают землю)
Трактор	Мотор(дизель)	Гусеницы, Колеса (толкают землю)
Аэроплан	Мотор	Винт (толкает воздух)
Парусник	Ветер	Парус (толкает от ветра)
Весельная лодка	Человек	Весла (отталкиваются от воды)
Моторная лодка	Лодочный мотор	Винт (толкает воду)
Квадрокоптер	Электромотор	Винты (толкают воздух)
Пошадь с телегой	Пошадь	Ноги лошади(отталкиваются)

Колеса.

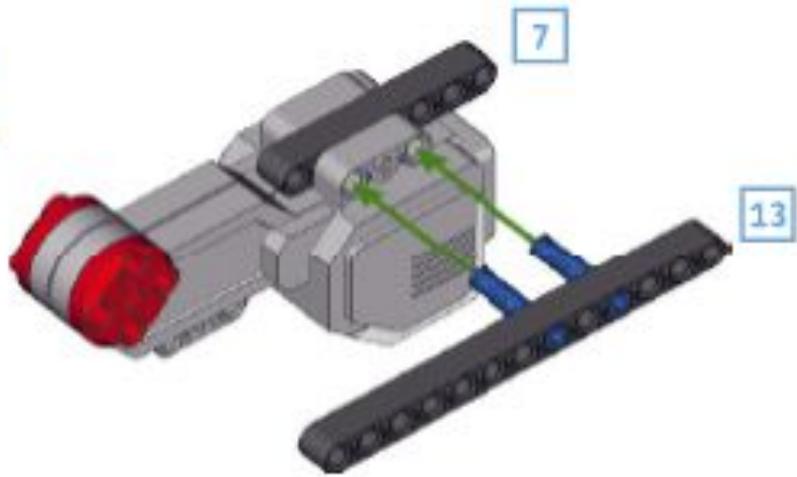
Колеса можно подключить непосредственно к большому мотору с помощью оси 6М. Половинчатая втулка создает небольшое пространство между мотором и колесом, а обычная втулка нужна, чтобы колеса не соскальзывали с оси.



Гусеницы.

Вы можете подключить диски гусеничного движителя к большому мотору с помощью двух балок длиной 13М и двух осей 8М с ограничителями

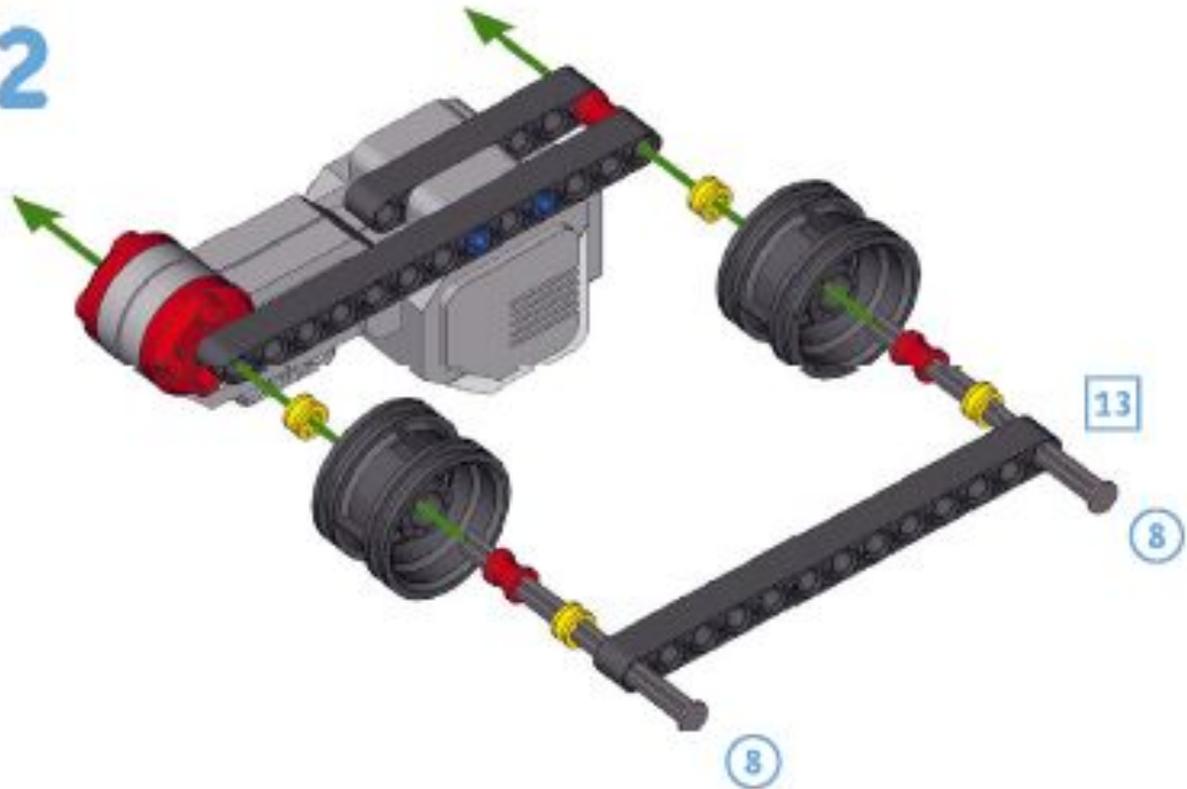
1



3



2

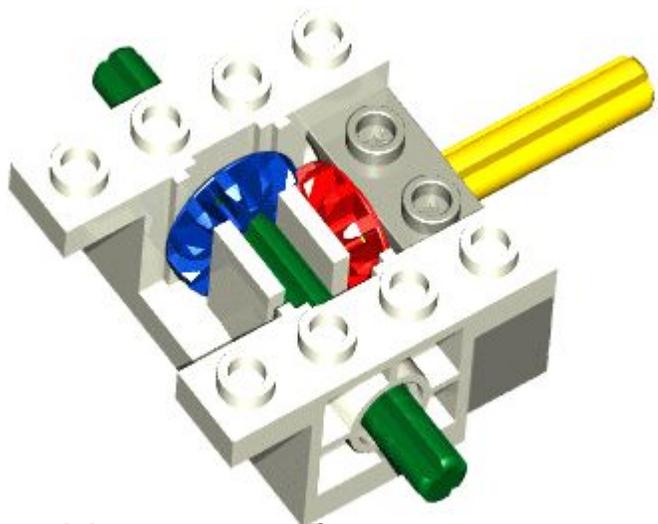


Механическа

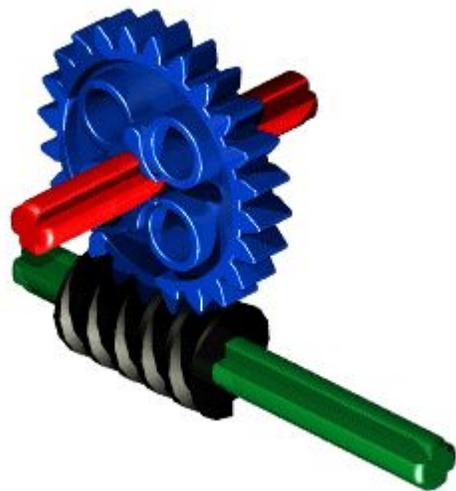
я

передача

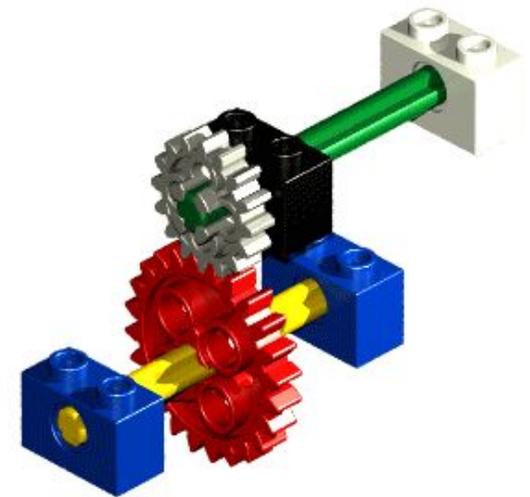
- Как передать силу двигателя к движителю? (Например от автомобильного мотора к колесам)
- Как менять скорость и тягу(силу) колес?



Угловая зубчатая
передача



Червячная
передача



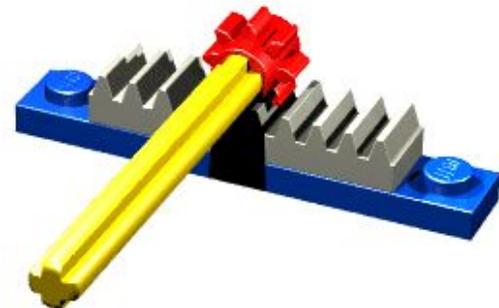
Прямая зубчатая
передача



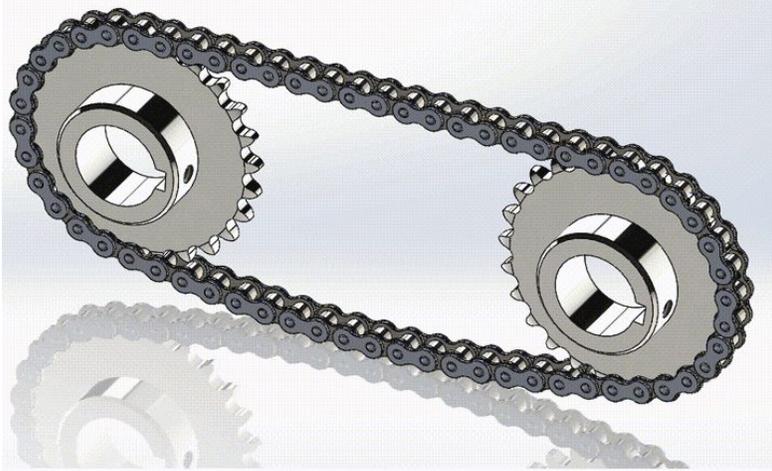
Дифференциал



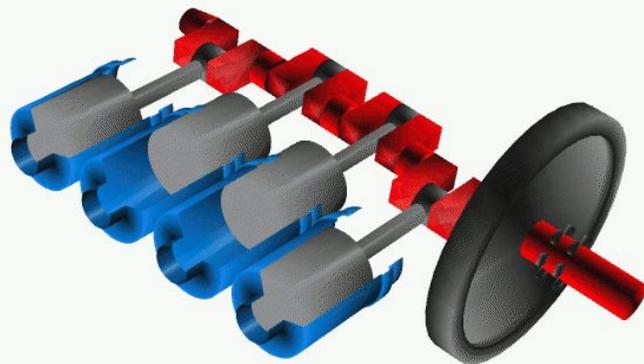
Планетарная
передача



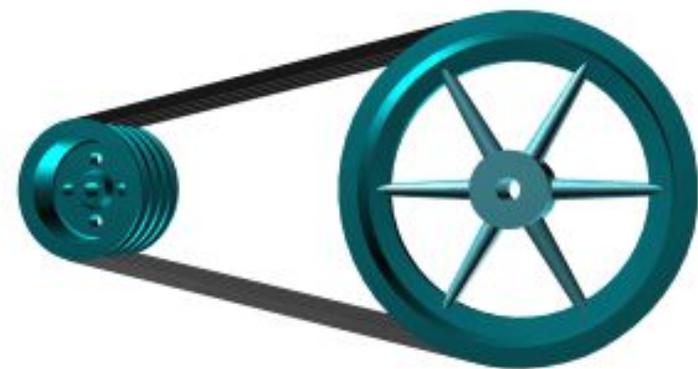
Реечная
передача



Цепная
передача



Кривошипно-шатунный
механизм
(каленвал)



Ременная
передача

Конструирование

с

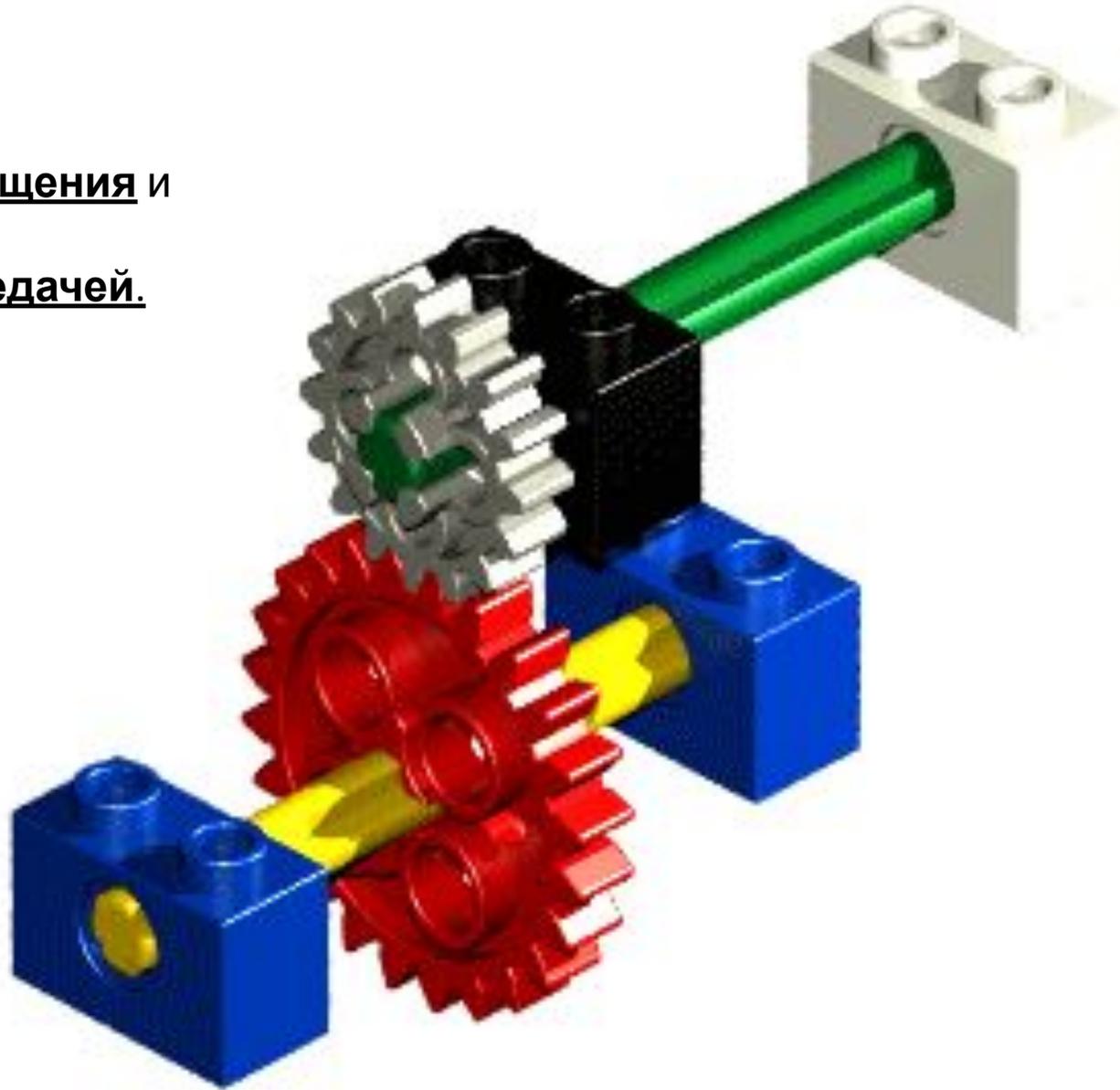
зубчатými

металлами

Зубчатые колеса (шестеренки).

Зубчатые колеса служат для передачи вращения и силы (крутящего момента).

Такая передача называется зубчатой передачей.



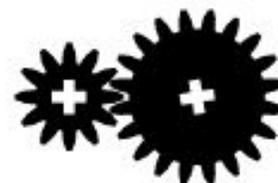
С помощью зубчатой передачи можно менять:

- Скорость вращения
- Силу (крутящий момент)

1. **Равная передача**: не меняет скорость и силу
2. **Понижающая передача**: понижает скорость, но увеличивает силу
3. **Повышающая передача**: повышает скорость, но уменьшает силу



Равная



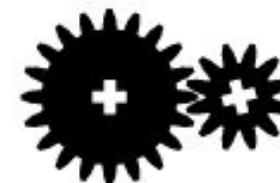
Понижающая



slow down



power up



Повышающая

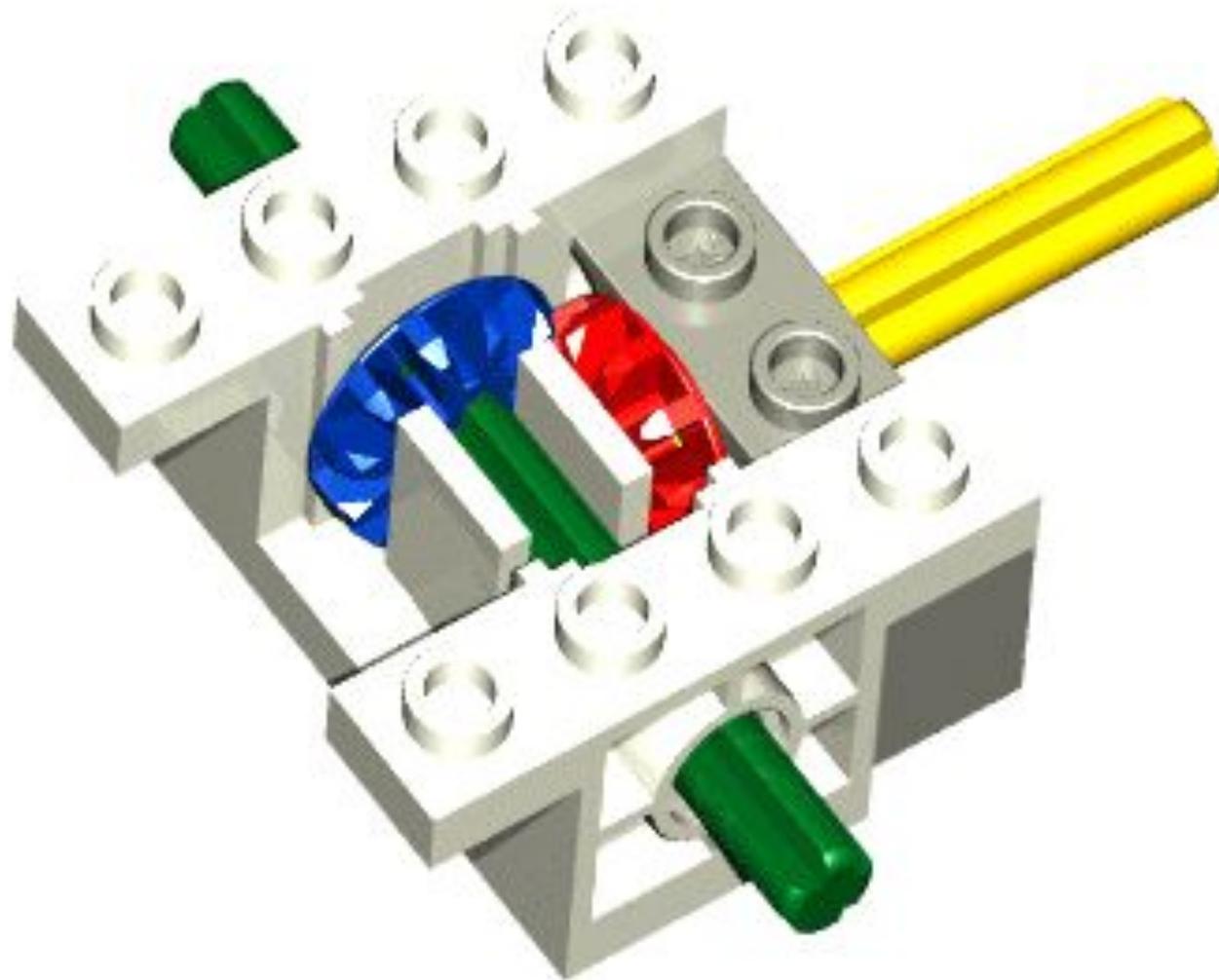


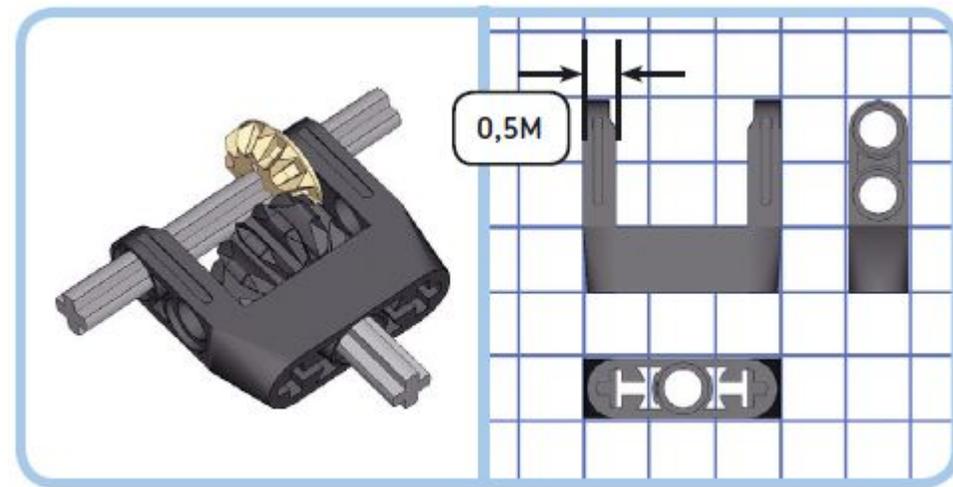
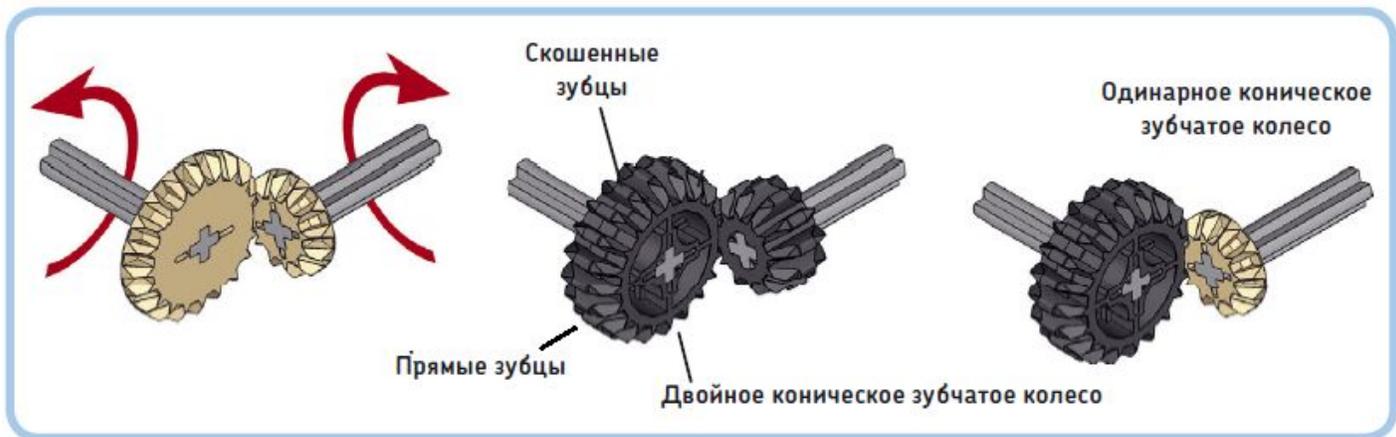
speed up



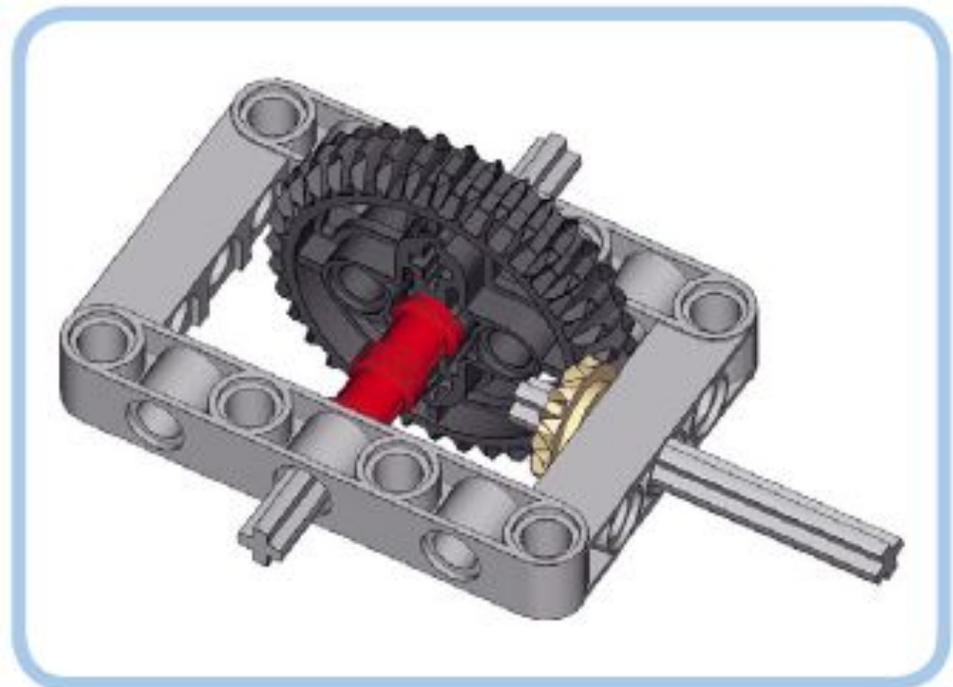
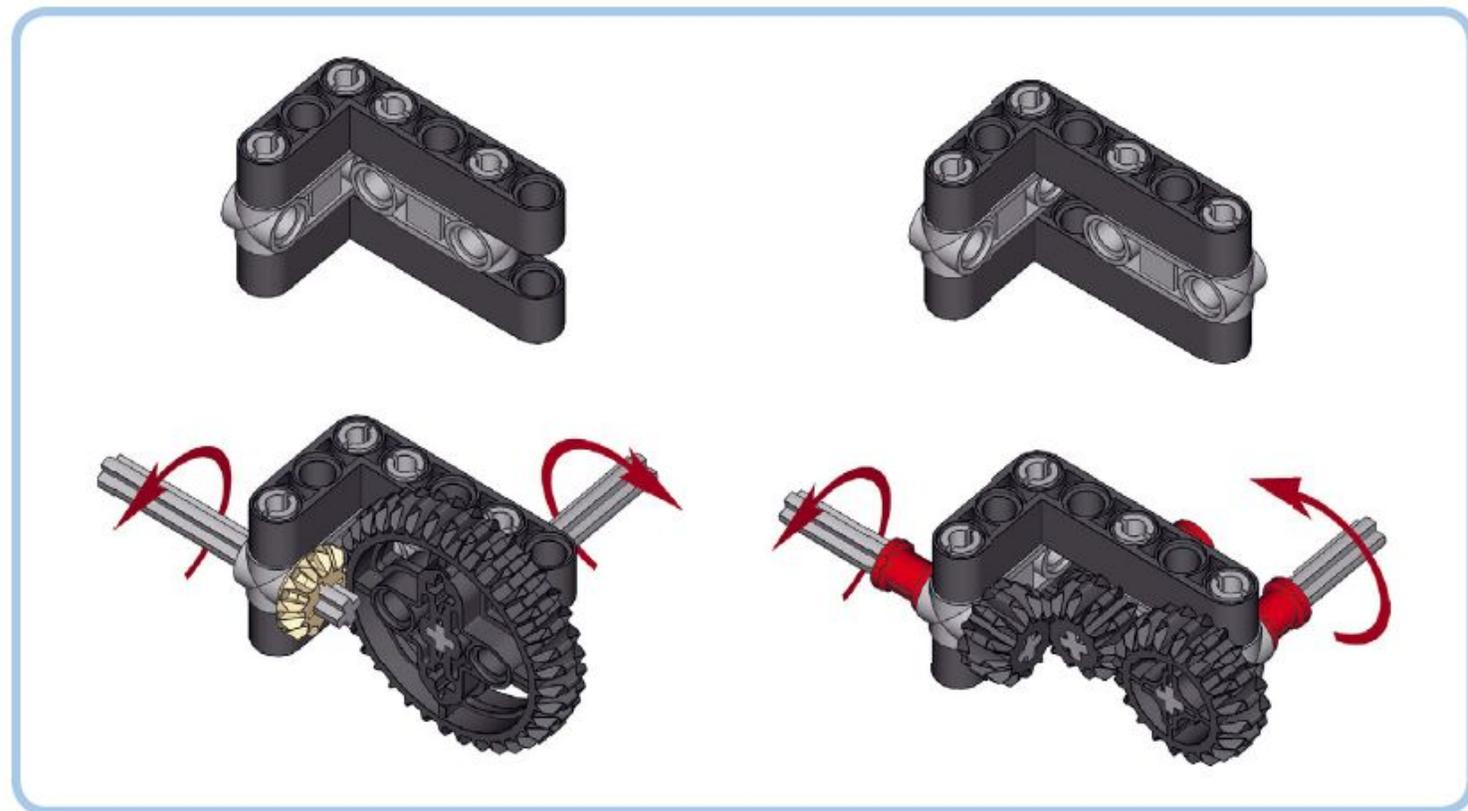
power down

Угловые зубчатые передачи служат для передачи вращения под углом.





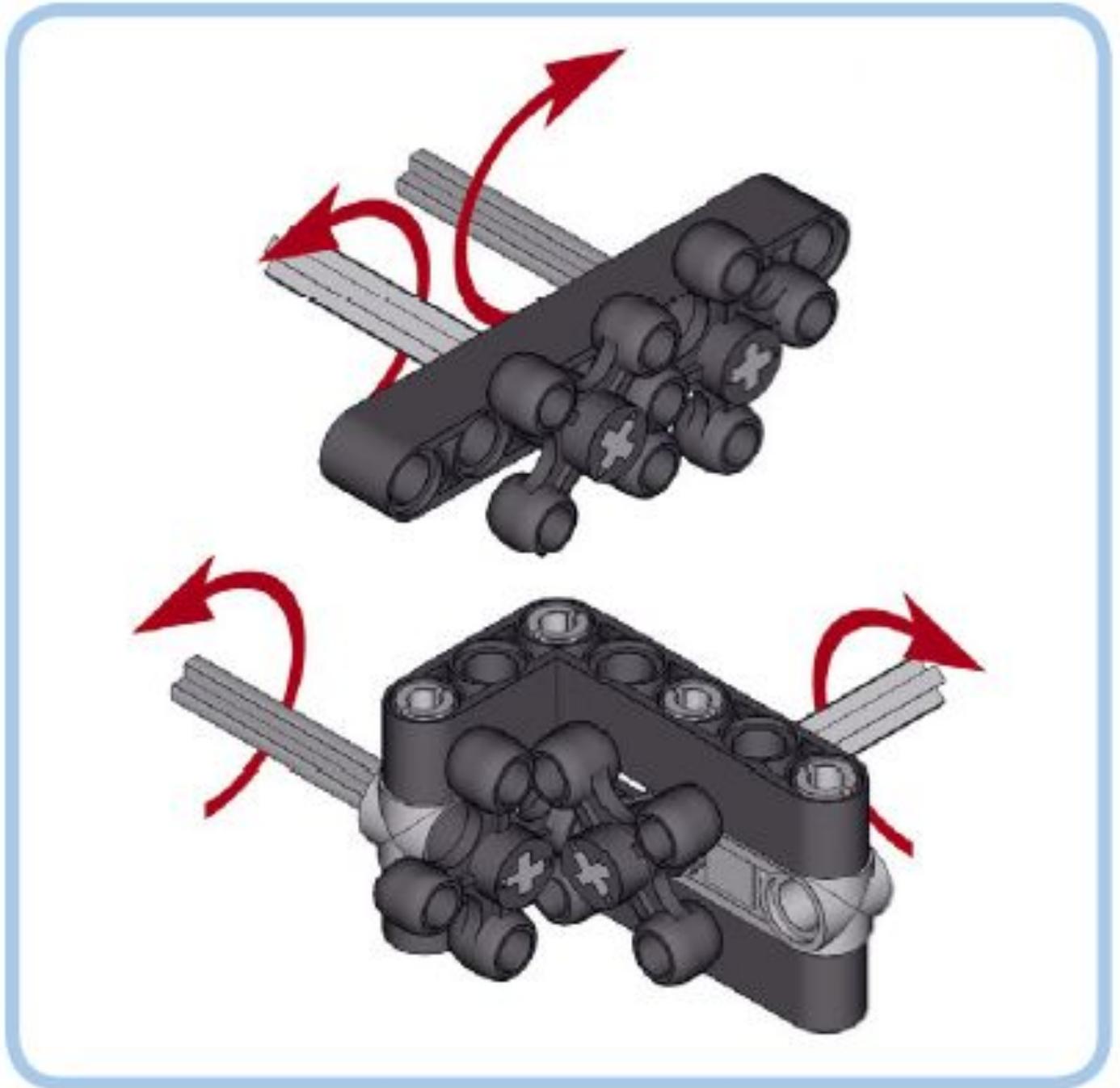
Создание компактного перпендикулярного соединения



Соединение перпендикулярных осей с помощью рамки

Кноб-колеса.

Используйте кноб-колеса для передачи движения с параллельными осями (вверху) и с перпендикулярными (внизу)



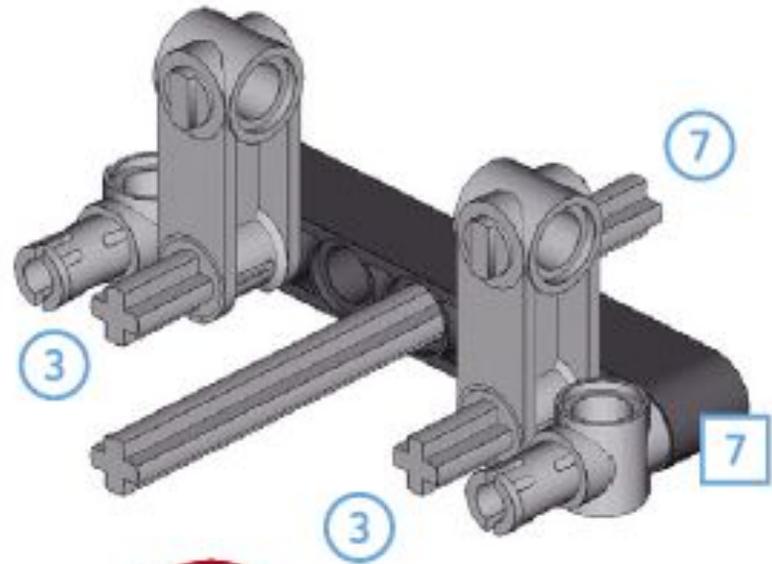
Червячное колесо может двигать прямозубые зубчатые колеса. Такая передача работает только в одну сторону – от червяка к шестеренке.

При этом мы можем максимально снизить скорость и максимально повысить силу (крутящий момент).

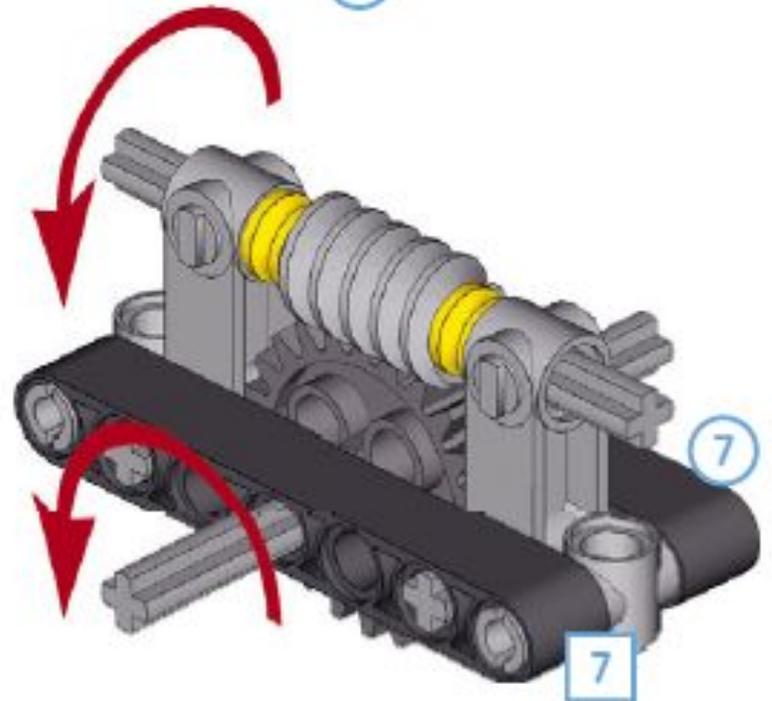
Червяк – это фактически 1 зуб. Например в передаче с шестеренкой 24Т, передаточное число составляет $24 \div 1 = 24$. То есть скорость понизится в 24 раза, а сила в 24 раза возрастет.

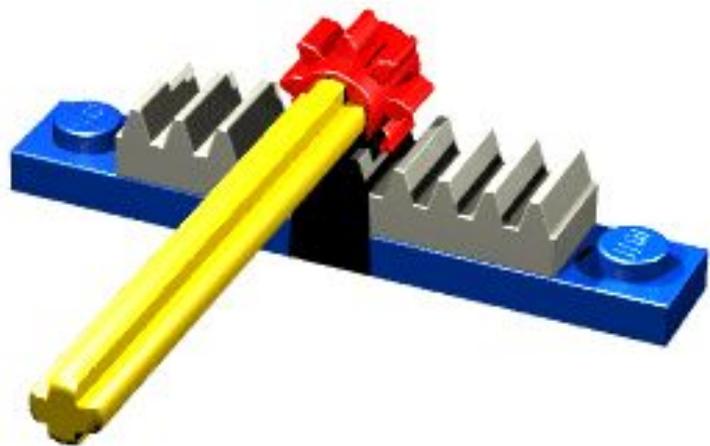


1



2

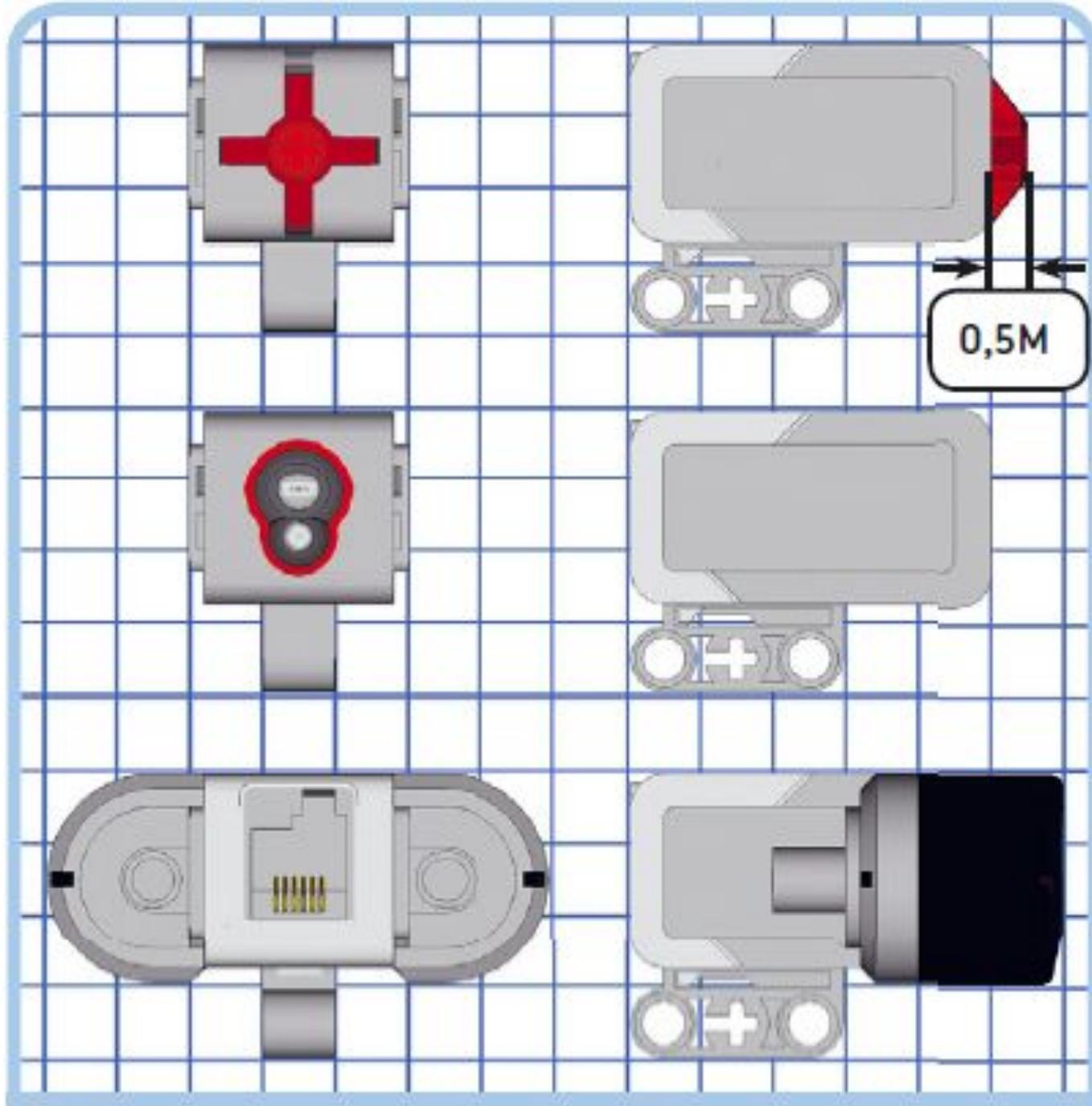




Другие виды
зубчатых
передач



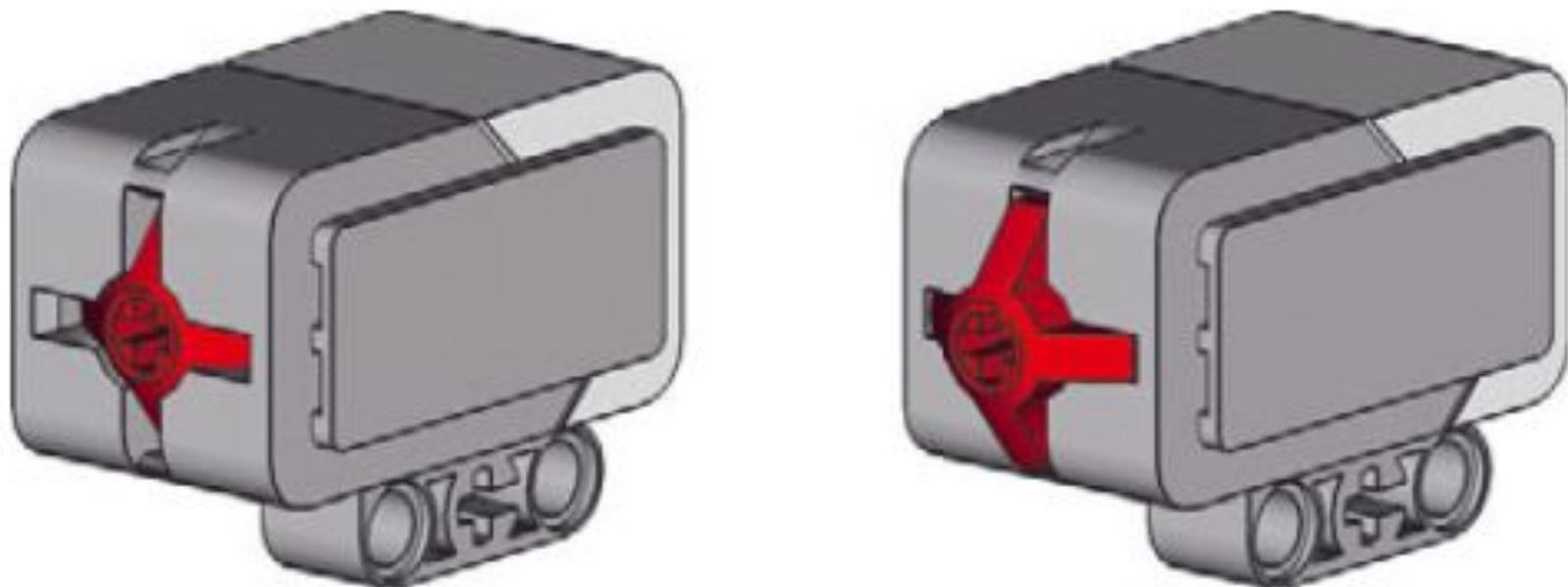
Конструкции с датчиками



Каждый датчик имеет точки крепления для одной оси и двух штифтов. Кроме того, инфракрасный и ультразвуковой датчики имеют два круглых отверстия в задней части. Чтобы создать жесткое соединение, вам нужно использовать либо два штифта и балку, либо ось и балку с крестообразным отверстием.



Датчик касания



Датчик касания определяет, нажата ли красная кнопка (слева) или отпущена (справа)

Датчик касания

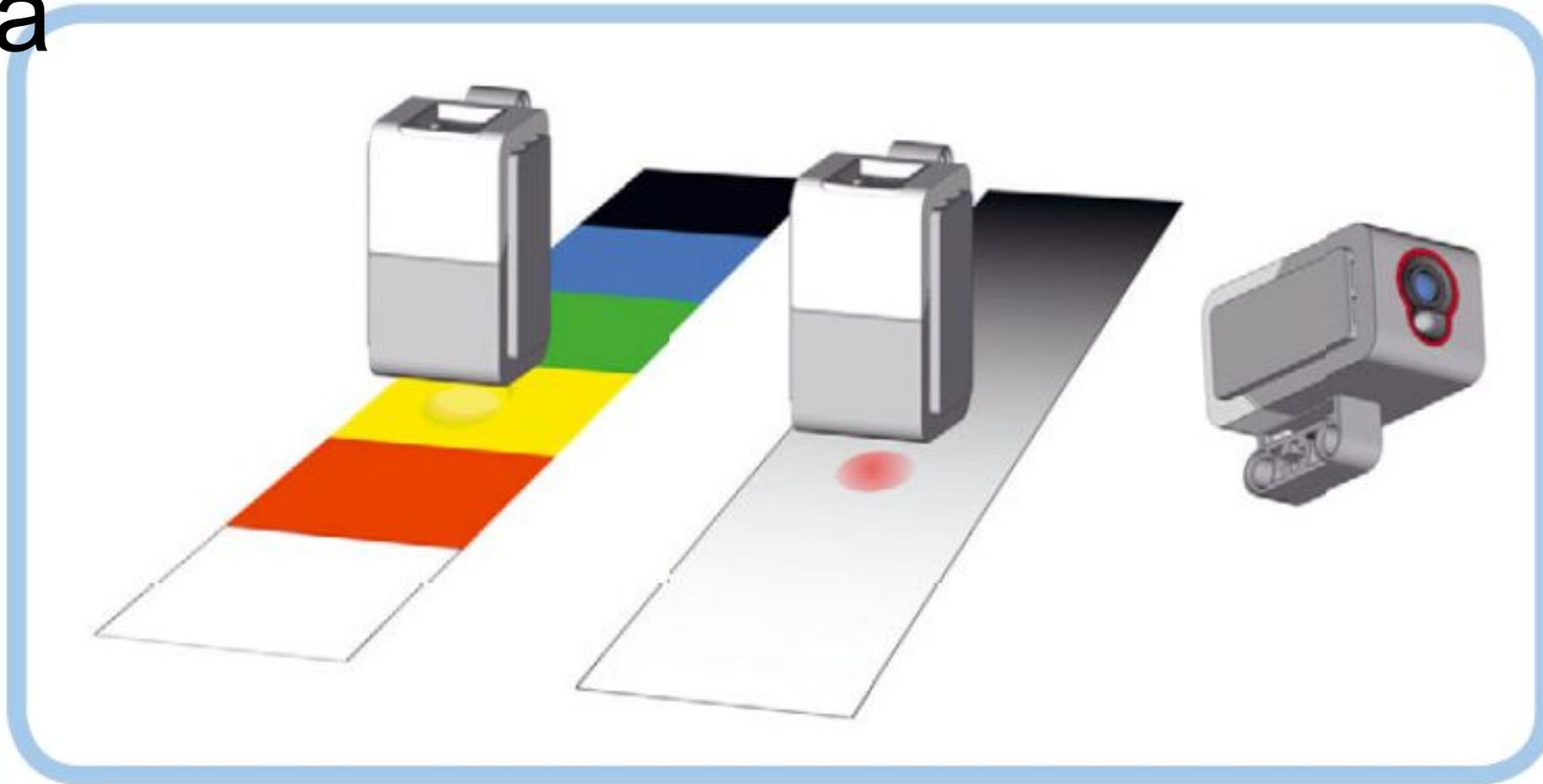
Датчик касания



**Тактильные
ощущения**

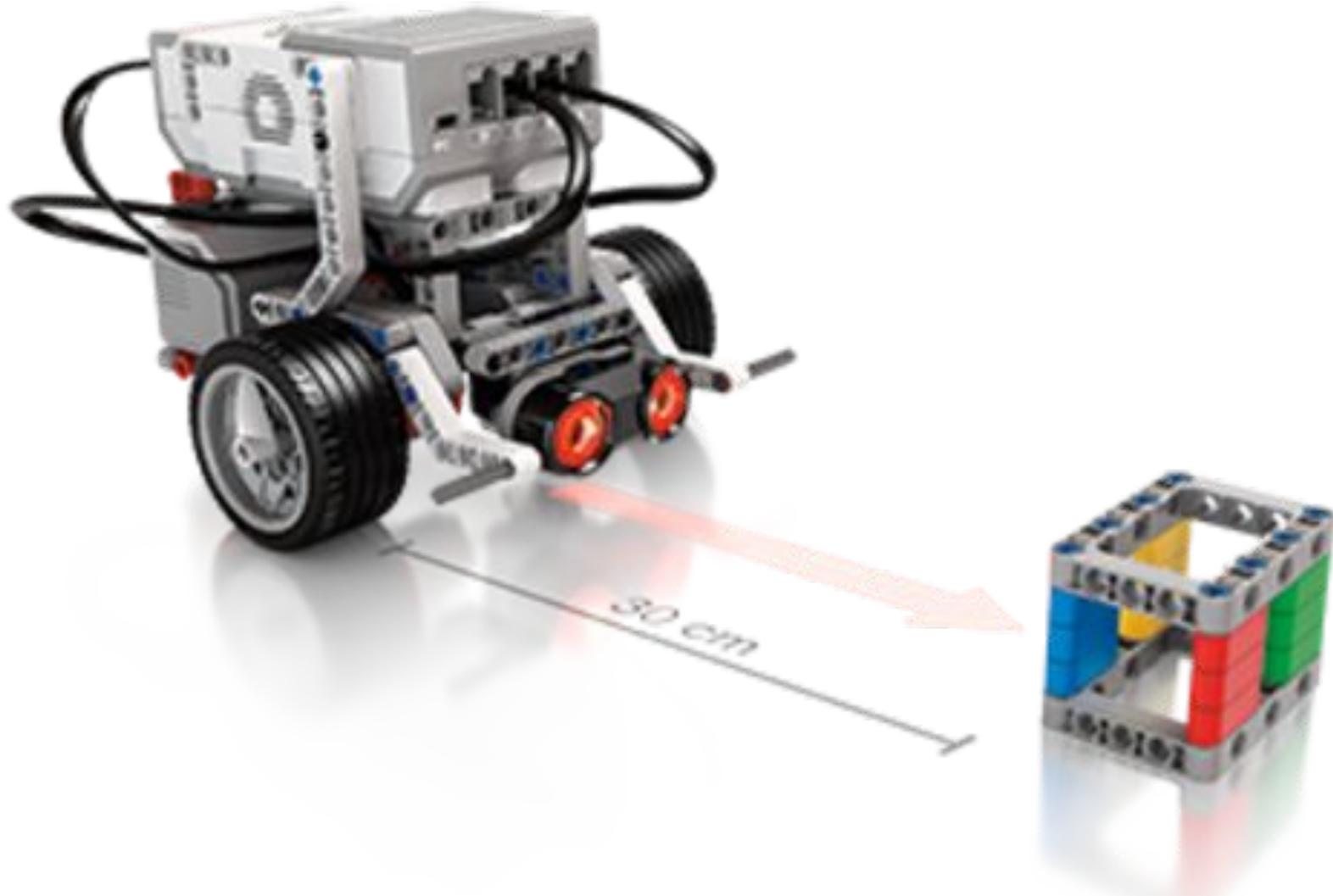


Датчик цвета



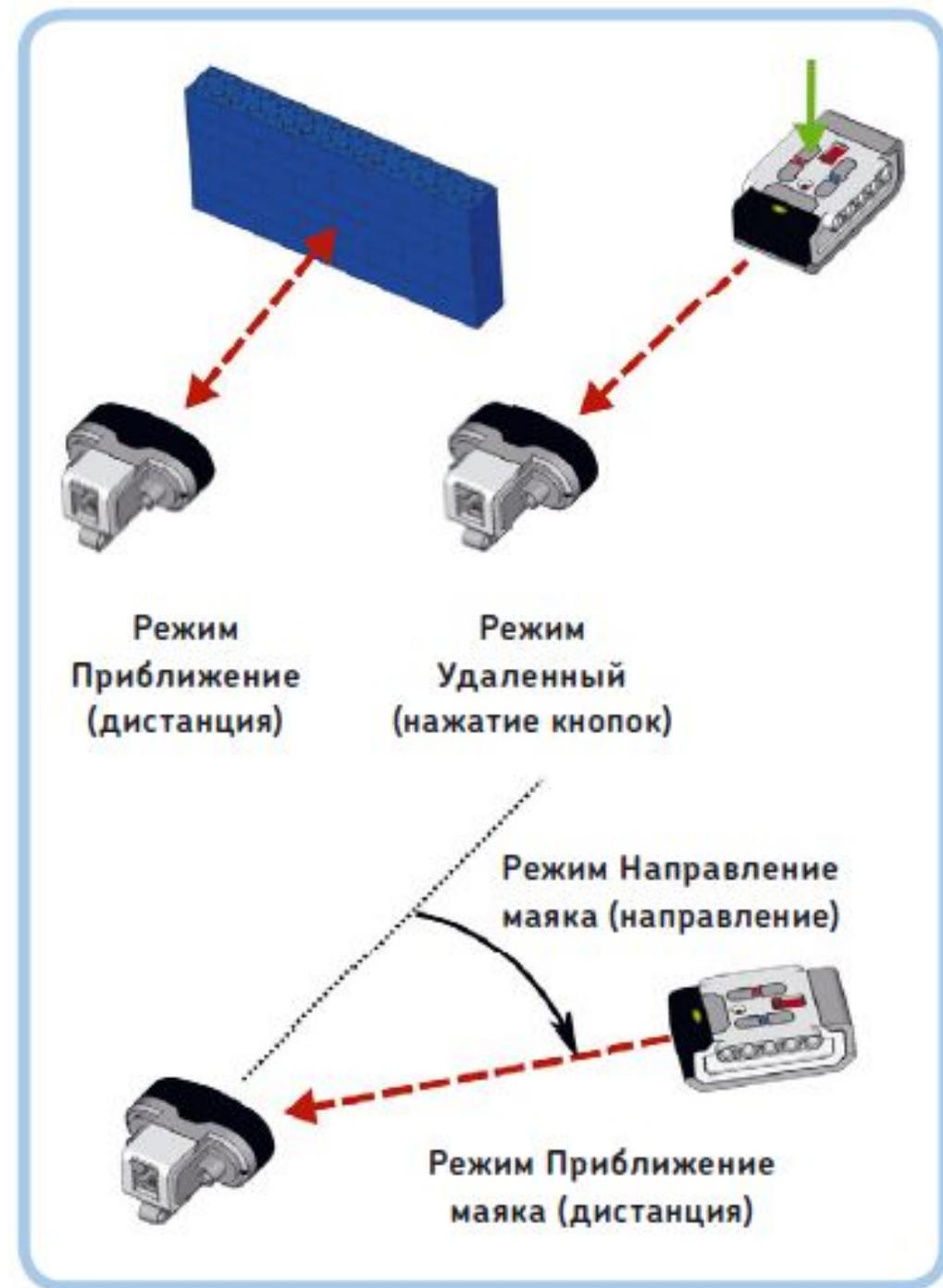
Три режима работы датчика цвета: **Цвет** (слева), **Яркость отраженного света** (средний) и **Яркость внешнего освещения** (справа).
Датчик справа направлен вверх для определения яркости света в комнате

Ультразвуковой датчик расстояния



Инфракрасный датчик

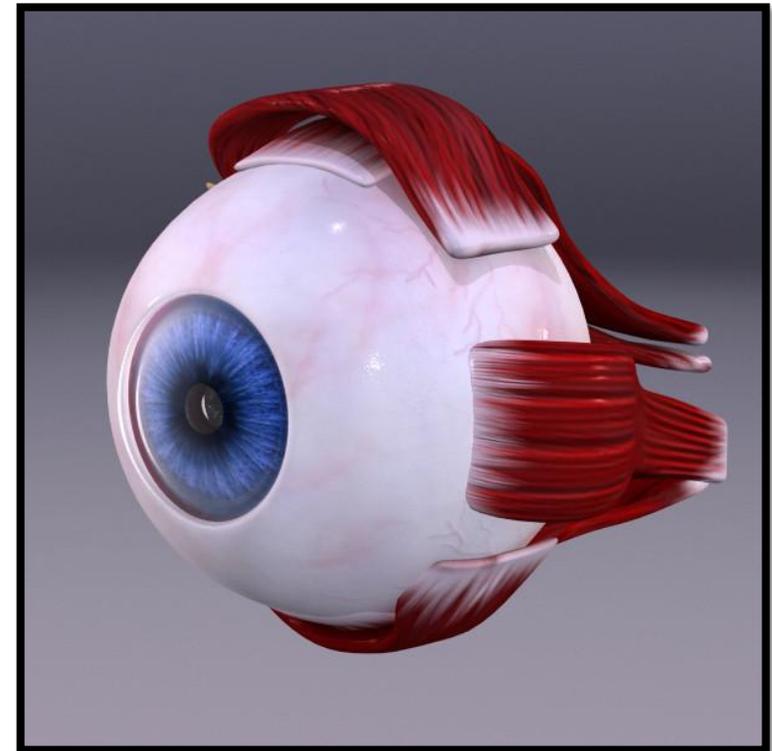
ИК-датчик позволяет роботу «видеть» окрестности путем измерения приблизительного расстояния до объекта с помощью инфракрасных лучей. Кроме того, датчик собирает данные от удаленного инфракрасного маяка. Датчик определяет, какие кнопки на маяке вы нажимаете, приблизительное расстояние до маяка, а также примерное направление, или курс, от робота к маяку.



- Датчик цвета
- Ультразвуковой датчик
- Инфракрасный датчик



Глаза



Гироскопический датчик

•Гироскоп



Чувство баланса



Модуль

EV3

Контроллер EV3 - ум и сердце вашего робота. Обеспечивает управление и служит источником питания



Порты подключения



Порты 1, 2, 3 и 4
используются
для подключения
датчиков к контроллеру EV3.



Порты A, B, C, D
используются для подключения
моторов к контроллеру EV3

Кнопки блока

1

Возврат
Отменить

Остановить программу
Отключить робота

2

Центральная кнопка
Выбрать

Запустить программу
Включить

3

Влево Вправо Вниз Вверх
Перемещение по меню



Способы
управлени
я
роботом

РОБОТ



Аппаратны
е
средства

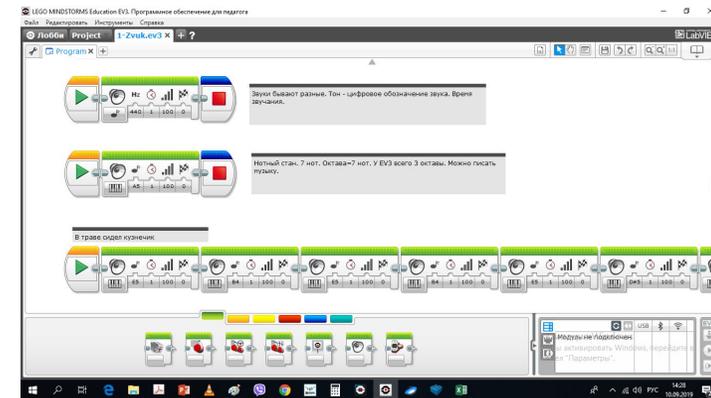
+

=



Конструкци
я
из деталей

+



Управлени
е

Способы управления роботом:

1. Программное управление
 - Программирование на компьютере
 - Программирование на модуле
2. Ручное управление
 - Пультом управления
 - Через приложения смартфона или планшета



Программное обеспечение EV3



Программируемый блок
(модуль EV3)



Удаленный
инфракрасный маяк



Программное обеспечение
EV3 на смартфоне или
планшете



Среда

программирования

я



LEGO
MINDSTORMS
Education
EV3



Звуки бывают разные. Тон - цифровое обозначение звука. Время звучания.

Нотный стан. 7 нот. Октава=7 нот. У EV3 всего 3 октавы. Можно писать музыку.

В траве сидел кузнечик



EV3

Модуль не подключен

Для активирования Windows, перейдите в меню "Параметры".

USB Bluetooth Wi-Fi

EV3 [Icons: Run, Stop, Play]



Среда

проектирования

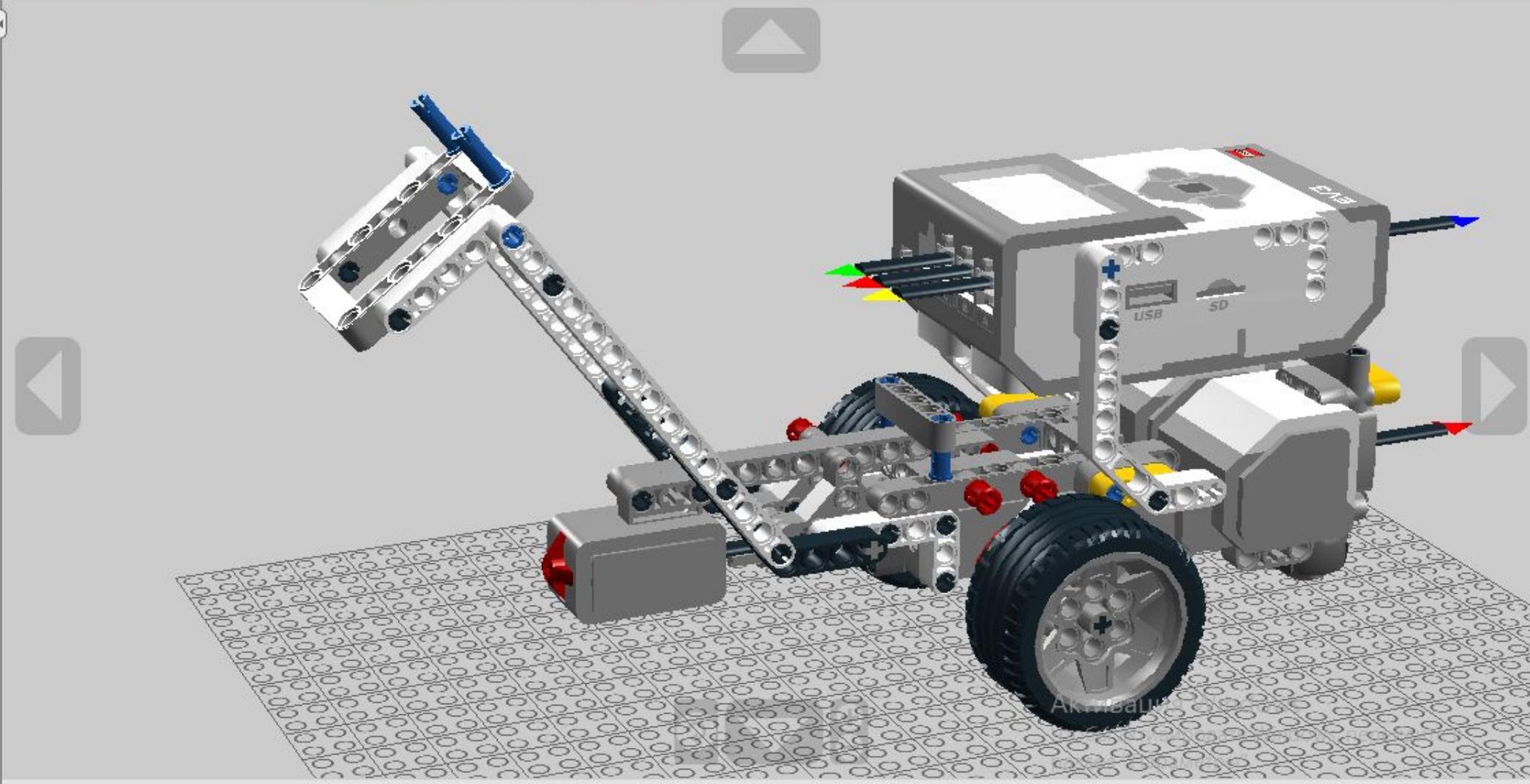
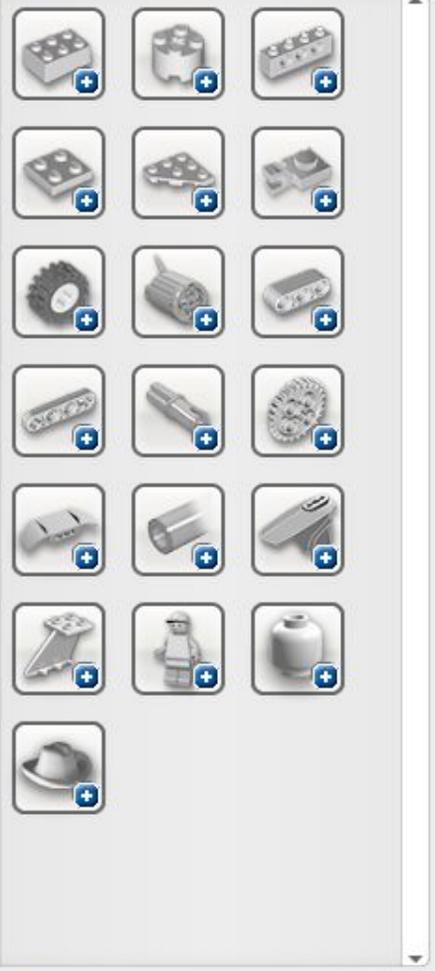


Bricks Templates Groups



Send

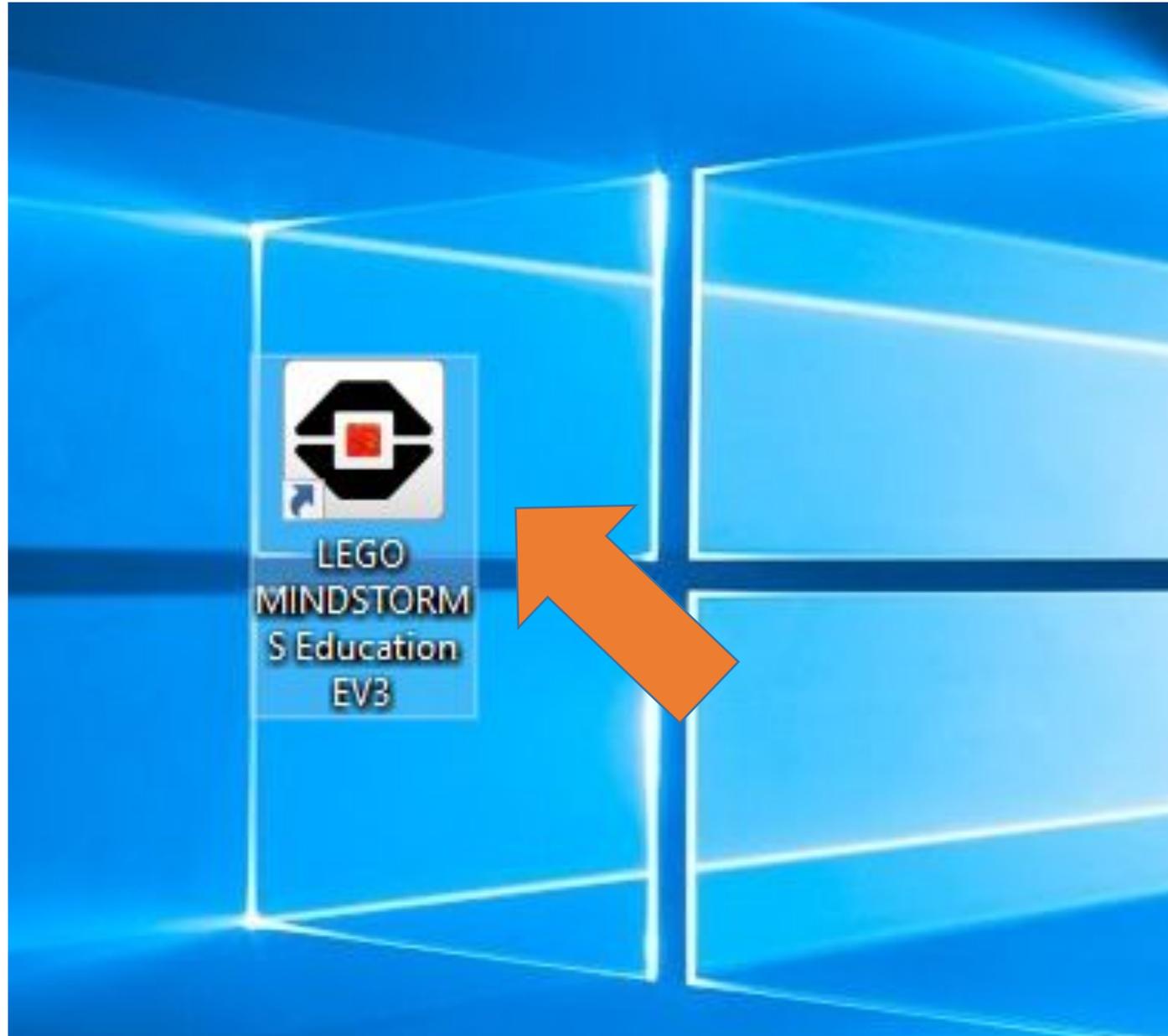
mindstorms



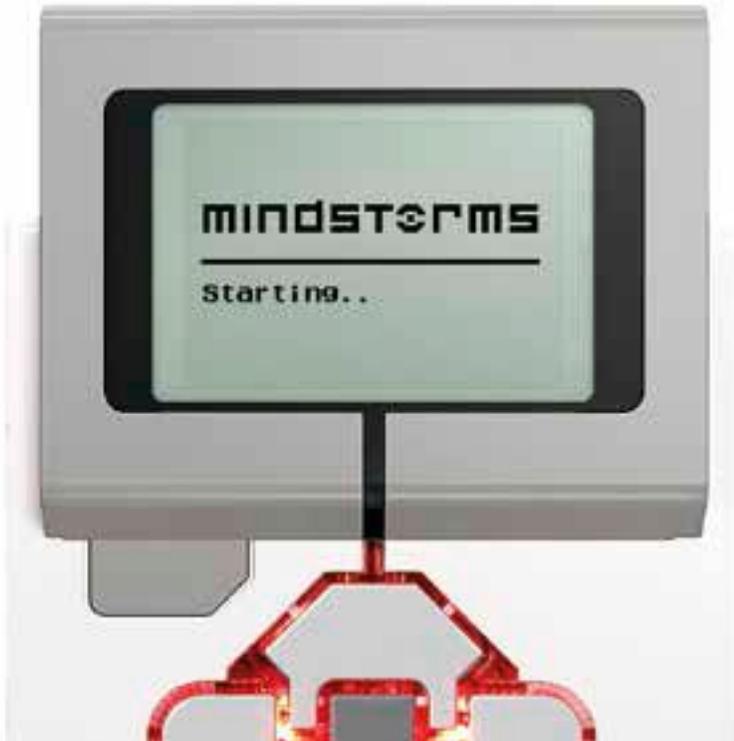
111 bricks

ЗАПУСК СРЕДЫ ПРОГРАММИРОВА НИЯ

Запустите программу LEGO MINDSTORMS Education EV3



Включение блока EV3



Для включения блока EV3 нажмите центральную кнопку.

После нажатия кнопки загорится красный индикатор состояния модуля и отобразится окно запуска.

Когда индикатор станет зеленым, ваш блок EV3 готов к работе.

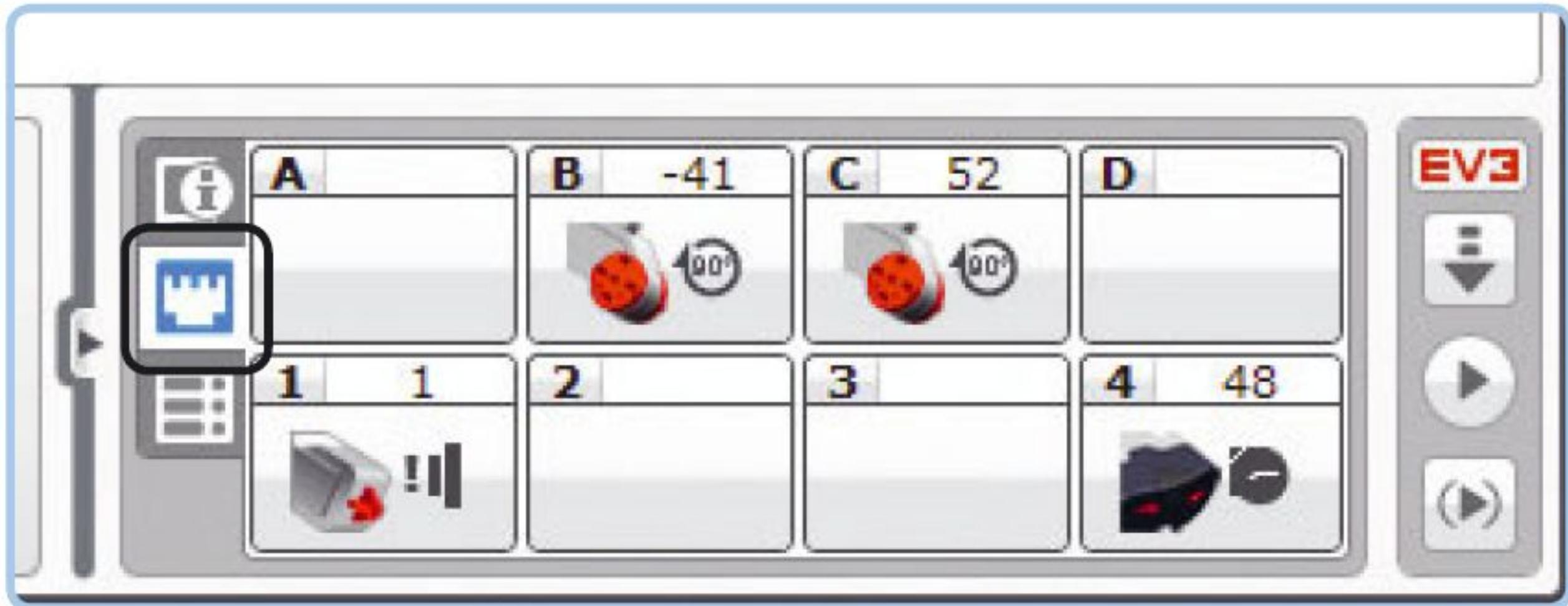
Каждый модуль имеет свое уникальное имя (номер).
Подключите ваш модуль к вашему ноутбуку!



- Нажмите кнопку «Обновить»
- Произойдет поиск всех доступных Модулей-EV3, найденных поблизости
- Выберите из списка свой (!) Модуль-EV3 по номеру



После подключения вашего(!) Модуля-EV3 к вашему(!) компьютеру, можно посмотреть все подключенные к Модулю устройства



Выключение блока **EV3**

Для отключения блока EV3 нажимайте кнопку «Назад» до тех пор, пока не увидите окно завершения работы.

Будет выбран вариант «X» (Прервать). С помощью кнопки «Вправо» выберите вариант «V» (Принять), а затем нажмите центральную кнопку (OK). Теперь ваш блок EV3 выключен.

