

Трёхколесные роботы. Хоккеист

ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION



HOCKEYBOT





Давайте вспомним



ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

Как называется последнее поколение роботов LEGO Mindstorms?



A

B

C

D

LEGO Mindstorms NXT





Давайте вспомним



ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

Как называется последнее поколение роботов LEGO Mindstorms?



A

B

LEGO Mindstorms EV3

C

D



Давайте вспомним

ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

Как называется последнее поколение роботов LEGO Mindstorms?



A

B

C

D

LEGO Mindstorms RCX





Давайте вспомним



ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

Как называется последнее поколение роботов LEGO Mindstorms?



A

B

C

D

Arduino robotic kit



Давайте вспомним

ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

К какому типу роботов
относится построенный
вами на прошлом занятии
робот?



A

В

С

D

Для научных исследований



Давайте вспомним

ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

К какому типу роботов
относится построенный
вами на прошлом занятии
робот?



A

B

Военный робот

C

D



Давайте вспомним

ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

К какому типу роботов
относится построенный
вами на прошлом занятии
робот?



A

B

C

D

Бытовой робот





Давайте вспомним



ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

К какому типу роботов
относится построенный
вами на прошлом занятии
робот?



A

B

C

D

Робот-гуманоид



Давайте вспомним



ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

Что такое робототехника?



A



В



С



D



Наука, изучающая только программные средства
создания роботов



Давайте вспомним



ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

Что такое робототехника?



A

B

C

D

Комплексная наука, изучающая программные и
технические средства создания роботов





Давайте вспомним



ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

Что такое робототехника?



A

B

C

D

Наука, изучающая только технические средства создания роботов



Давайте вспомним

ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

Что такое робототехника?



A

B

C

D

Комплексная наука, изучающая взаимоотношения между
людьми и роботами





Давайте вспомним



ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

Чем отличается робот от манипулятора?



A



В

Робот имеет большую мощность, чем любой манипулятор



С



D





Давайте вспомним



ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

Чем отличается робот от манипулятора?



A

B

В отличие от манипулятора, робот работает по заранее написанной программе

C

D





Давайте вспомним



ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

Чем отличается робот от манипулятора?



A

B

C

D

В отличие от манипулятора, робот имеет больше возможностей по совершенствованию





Давайте вспомним



ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

Чем отличается робот от манипулятора?



A

B

C

D

В отличие от манипулятора, робот сам детектирует изменения в окружающей среде и обрабатывает их, принимая решения



Трёхколесные роботы. Хоккеист

ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION



HOCKEYBOT



Сегодня на уроке

ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION



Знакомство с типами шасси, которые используются в робототехнике.



Как маневрируют транспортные средства с различными типами шасси.



Преимущества и недостатки шасси с двумя приводными колесами.



Как положение центра масс робота влияет на его устойчивость.



Сборка робота-хоккеиста.



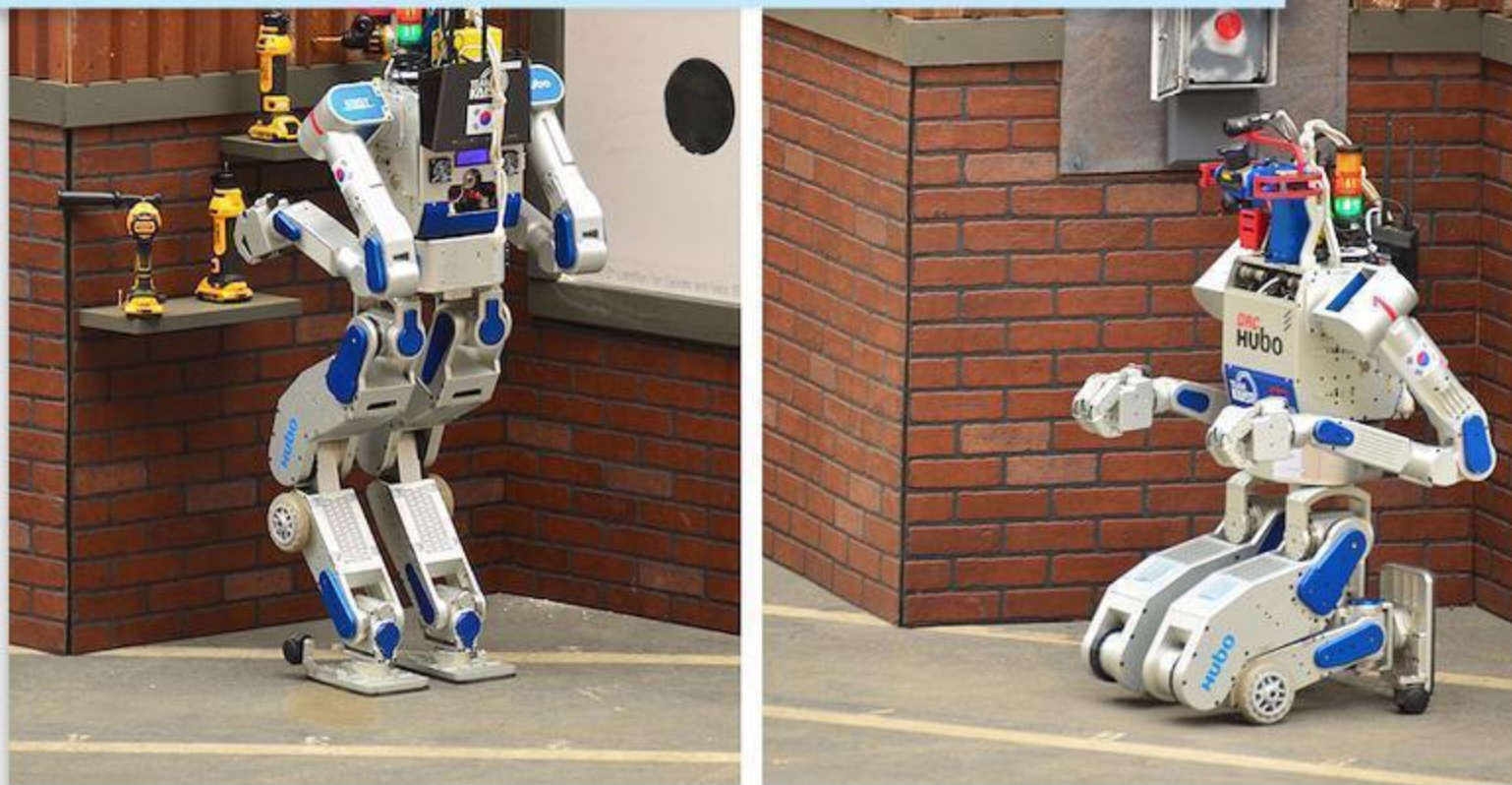
Тестирование роботов в командной игре "Хоккей".



Шасси роботов

ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

В зависимости от того, какие задачи ставятся перед роботом, конструкторы выбирают тот или иной тип шасси. Это может быть колесное, гусеничное, шагающее шасси, или их комбинации. Например, изображенный ниже робот HUBO использует для движения как ноги, так и колеса



DRC HUBO Robot

ROBORISE-IT!

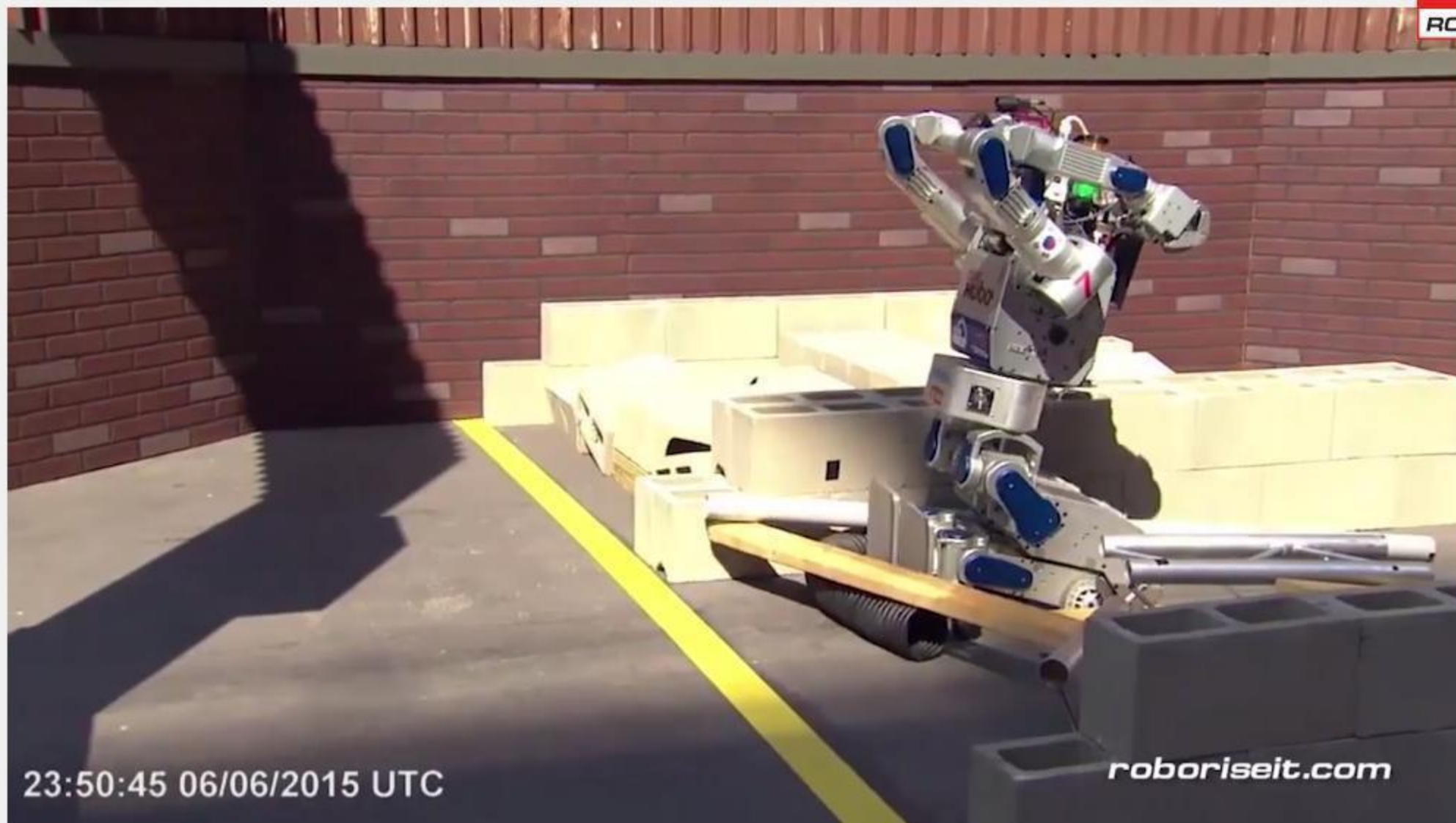
ROBOTIC EDUCATION



DRC HUBO Robot

ROBORISE-IT!

ROBOTIC EDUCATION



23:50:45 06/06/2015 UTC

roboriseit.com



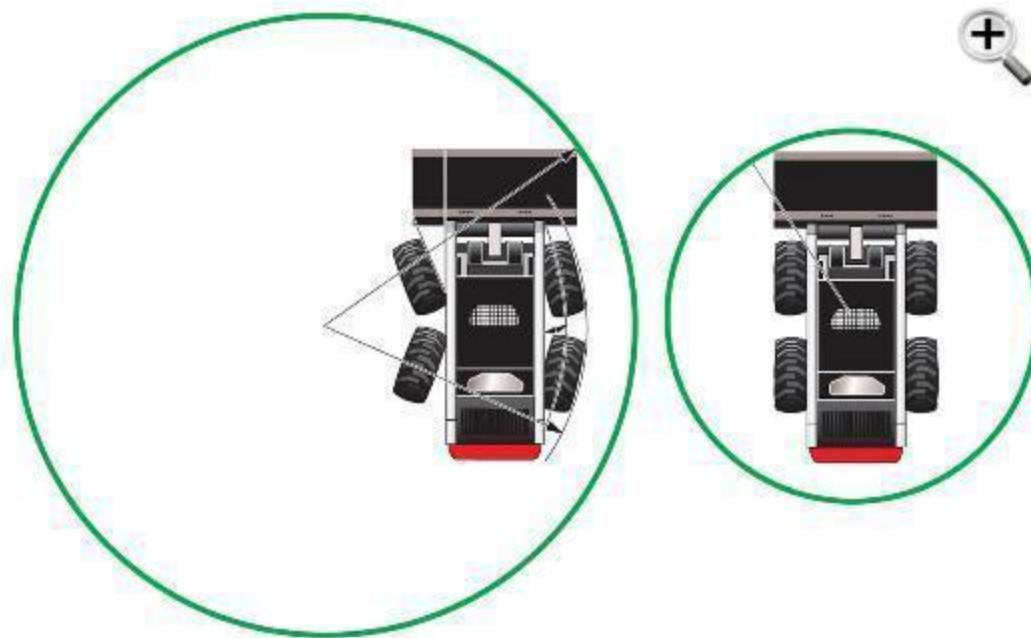
Типы маневрирования

ROBORISE-IT!

ROBOTIC EDUCATION

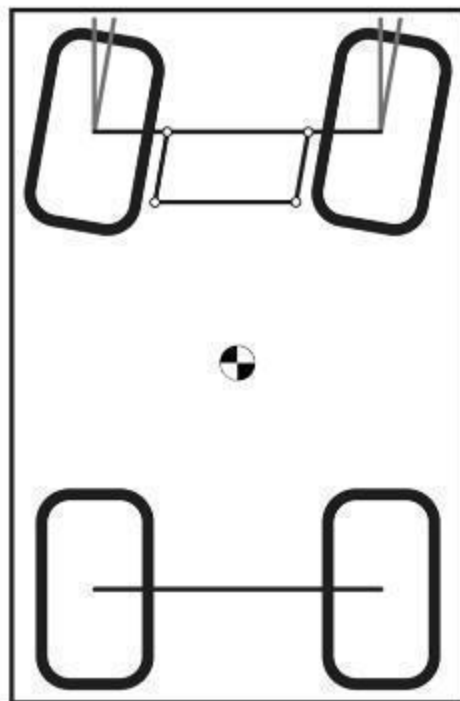
По тому, как происходит маневрирование, шасси можно разделить на два типа:

- 1 Те, которые для маневрирования требуют изменения своей геометрии (поворот колес, или изгибание самого шасси).
- 2 Те, которые для маневрирования используют изменение скорости вращения двигателей (колес или гусениц) левого и правого борта.



Автомобильное четырехколесное

ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

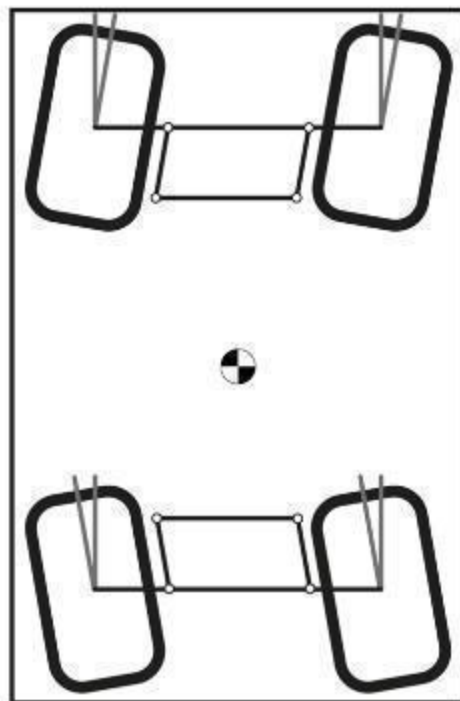


Классическое автомобильное шасси имеет четыре колеса, два из которых - поворотные. Такое шасси позволяет достигать высоких скоростей движения, а на хорошей дороге - и обеспечить комфорт для пассажиров



Автомобильное четырехколесное

ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

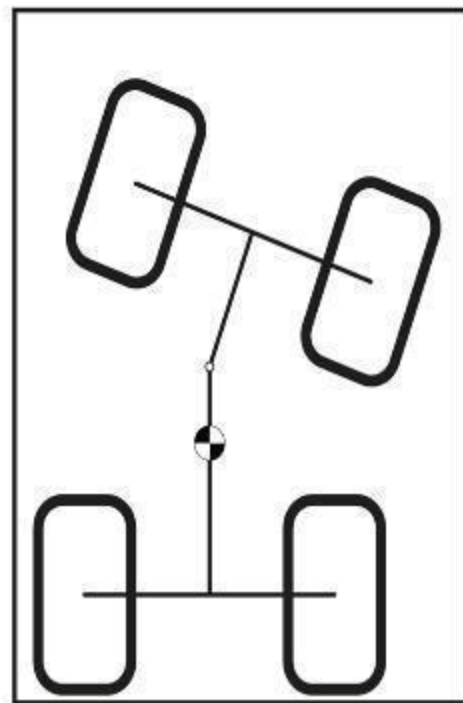


Это вариант полноприводного автомобильного шасси с четырьмя поворотными колесами. Это значительно повышает маневренность, но негативно влияет на надежность, стоимость и долговечность конструкции



Сочлененное шасси

ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

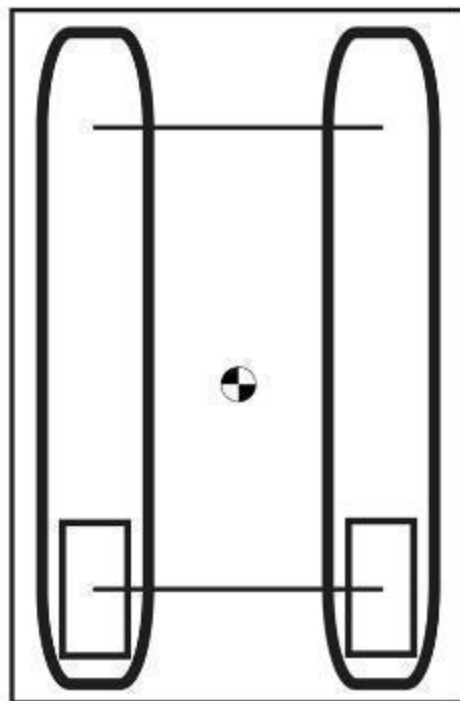


Сочлененное шасси используется при создании полноприводных сверхтяжелых машин. Как правило, такие машины работают на стройке, или в карьерах. Оно очень маневренное, однако, не позволяет достигать высоких скоростей движения



Гусеничное шасси

ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

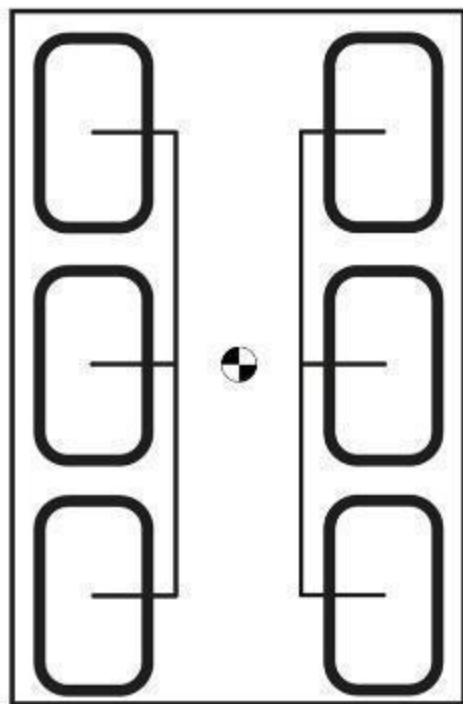


Гусеничное шасси используется в случаях, когда нужно создавать как можно меньшее давление на поверхность. Это актуально для движения по слабым поверхностям - песку или болотистой местности. Для таких тяжелых машин, как, например, танк, использование гусениц является единственным возможным вариантом, поскольку во всех других случаях настолько высокое давление на поверхность приводит к ее разрушению.



Полноприводное колесное шасси

ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

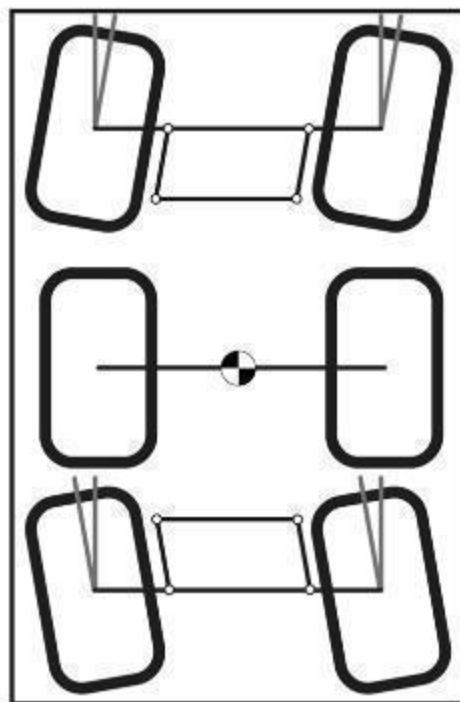


Полноприводное колесное шасси с бортовым поворотом используется для транспортных средств, которые в большинстве случаев движутся по пересеченной местности



Полноприводное колесное шасси

ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

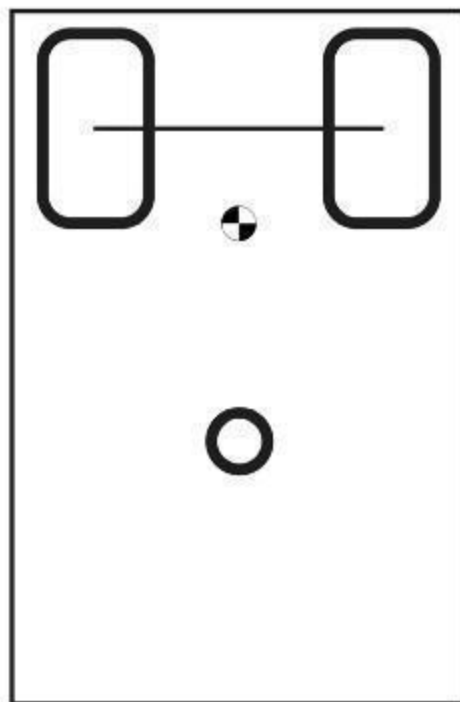


Полноприводное колесное шасси с поворотными колесами имеет хорошую маневренность и не имеет проблем с поворотом на асфальтированной поверхности. Единственный недостаток - это сложность конструкции такого шасси



Шасси с тремя точками опоры

ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

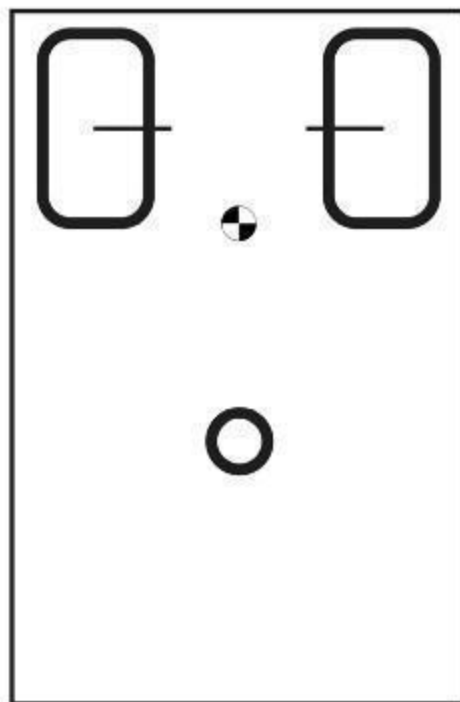


Существует много вариантов реализации трехколесных шасси. Может быть как одно приводное колесо и два рулевых, так и наоборот - два приводных и одно - рулевое. В любом случае такие транспортные средства не приспособлены для движения на высоких скоростях.



Шасси с тремя точками опоры

ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION



В робототехнике часто используется двухколесное шасси с одной или несколькими дополнительными точками опоры. В таком шасси левое и правое колесо управляются независимо, что делает его очень маневренным. Примером такого робота является робот-пылесос.

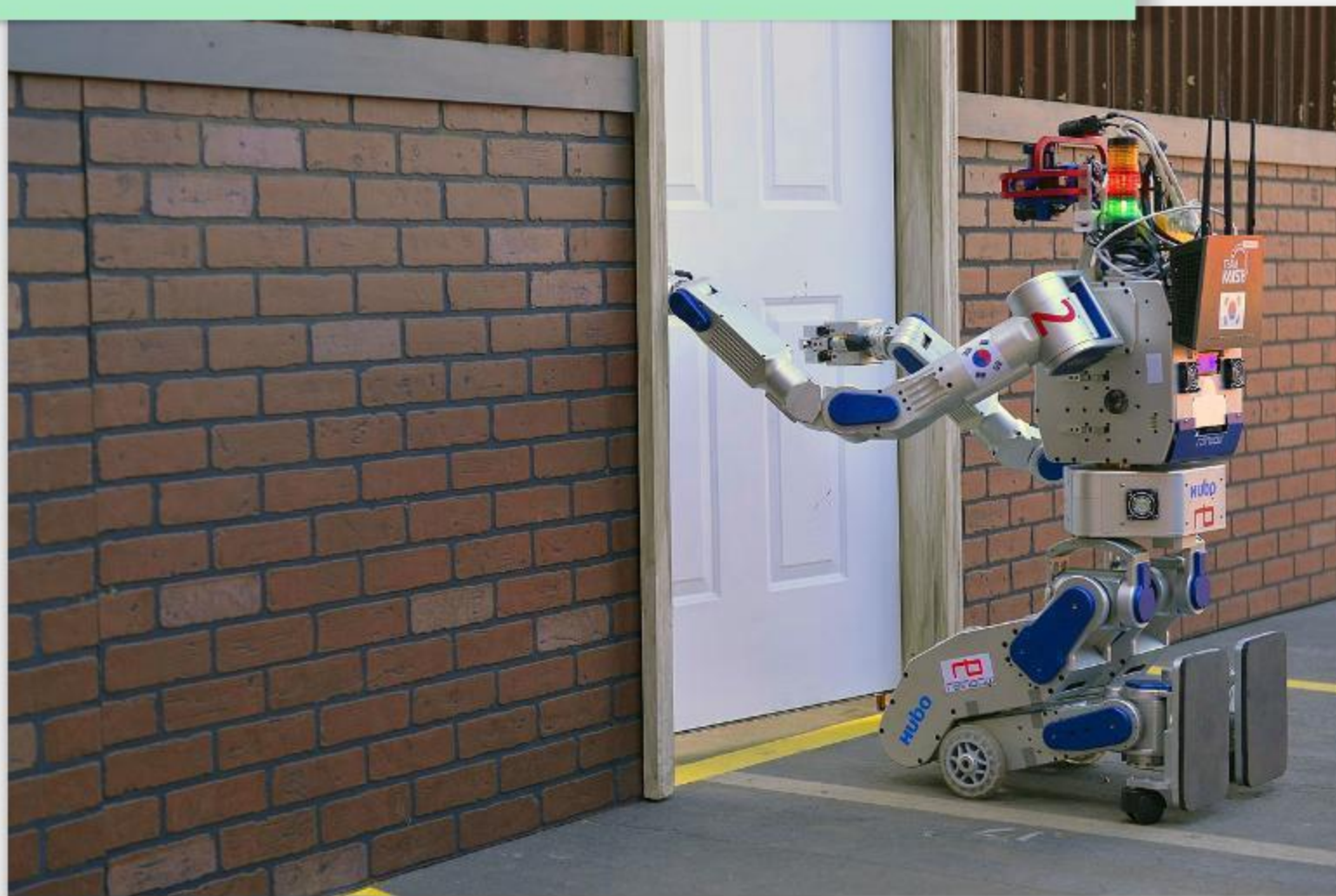


Вопрос

ROBORISE-IT!

ROBOTIC EDUCATION

Сколько колес и точек опоры имеет HUBO?



Особенности конструкции

ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION



Робот имеет два независимо управляемых приводных колеса, которые позволяют ему выполнять любые маневры. Такая конструкция механически довольно проста - каждое колесо присоединено к собственному электромотору. Повороты осуществляются за счет изменения скорости вращения правого и левого электромотора. Поворотное колесо выполняет функцию третьей точки опоры. Благодаря этому колесу робот имеет возможность двигаться по поверхности. В данном случае конструктивно - это ролик, закрепленный на шарнире, который свободно вращается вокруг вертикальной оси.



Особенности конструкции

ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

Преимущества

Недостатки

Простота конструкции (не требуется рулевое управление, дифференциал и т.д.)

Быстро строится

Имеет высокую маневренность



Особенности конструкции

Преимущества

Недостатки

Шасси имеет плохую устойчивость, оно склонно к переворачиванию



Шасси имеет низкую проходимость. Может использоваться только на подготовленной поверхности



ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION



Варианты маневрирования

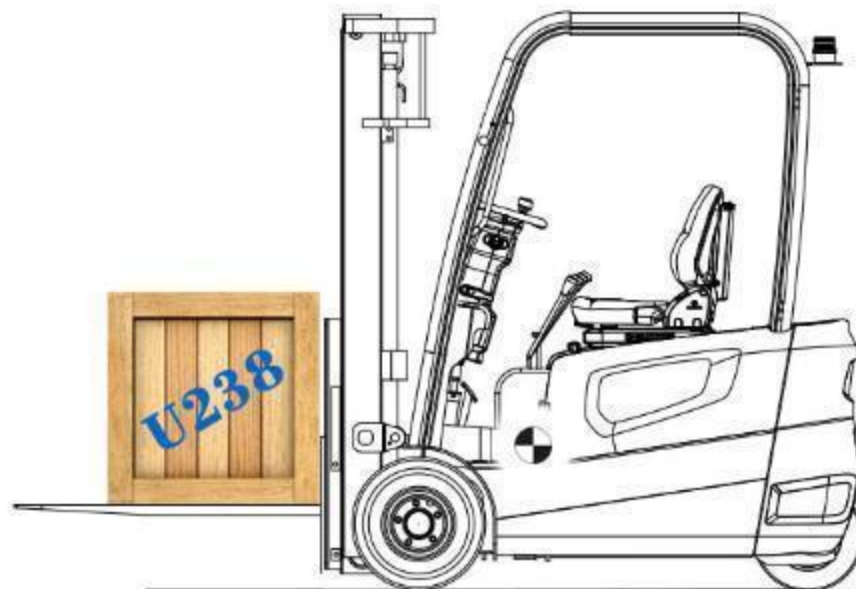
Для маневрирования трехколесного шасси можно использовать три варианта:

- ❖ Вариант 1. Поворачивать за счет поворота не приводных колес.
- ❖ Вариант 2. Поворачивать за счет поворота приводных колес (или колеса).
- ❖ Вариант 3. Поворачивать за счет независимого изменения скорости вращения правого и левого колес, другие точки соприкосновения с поверхностью выполняют в таком случае функцию опоры.

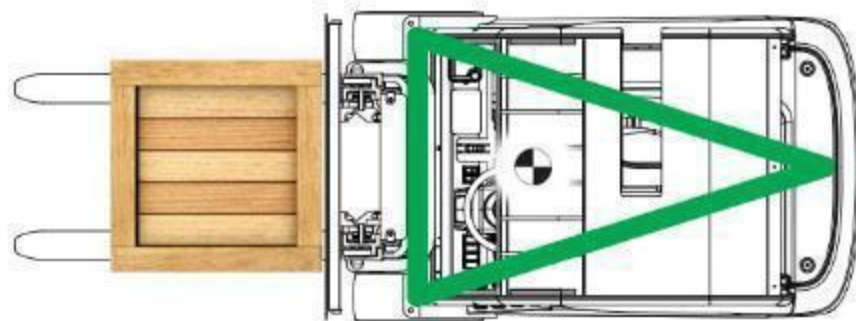


Устойчивость шасси

ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION



Рассмотрим вилочный погрузчик. Его точки касания к поверхности образуют треугольник. Погрузчик НЕ переворачивается до тех пор, пока суммарный центр тяжести его и груза, который он поднимает, не выходит за границы этого треугольника. Особенно хорошо это заметно на виде сверху.



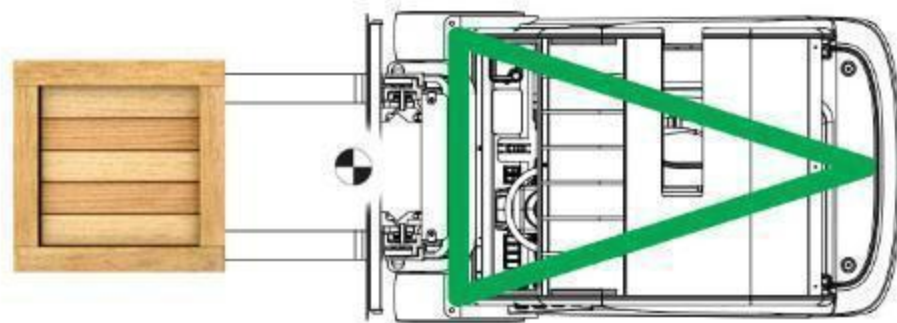
Устойчивость шасси

ROBORISE-IT!

ROBOTIC EDUCATION



На этом рисунке изображена ситуация, когда груз сместился сильно вперед, что привело к смещению центра масс. Так как он вышел за пределы треугольника, образованного точками касания к поверхности, - погрузчик перевернулся.



Особенности конструкции

ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

Электроника

Шасси. Опорные точки

Центр масс



В движение робота приводят два больших сервомоторы. Инфракрасный датчик используется для приема команд пульта дистанционного управления. Робот имеет вертикальную компоновку для компактности и обеспечения лучшего распределения его массы между опорными точками.



Особенности конструкции

Электроника

Шасси. Опорные точки

Центр масс

ROBORISE-IT!

ROBOTIC EDUCATION



Благодаря такой компоновке робот очень маневренный. Например, для поворота на месте, нужно вращать колеса в разные стороны. Использование шарика в качестве опорной точки очень удобно, поскольку он одинаково реагирует на движение робота в любом направлении.



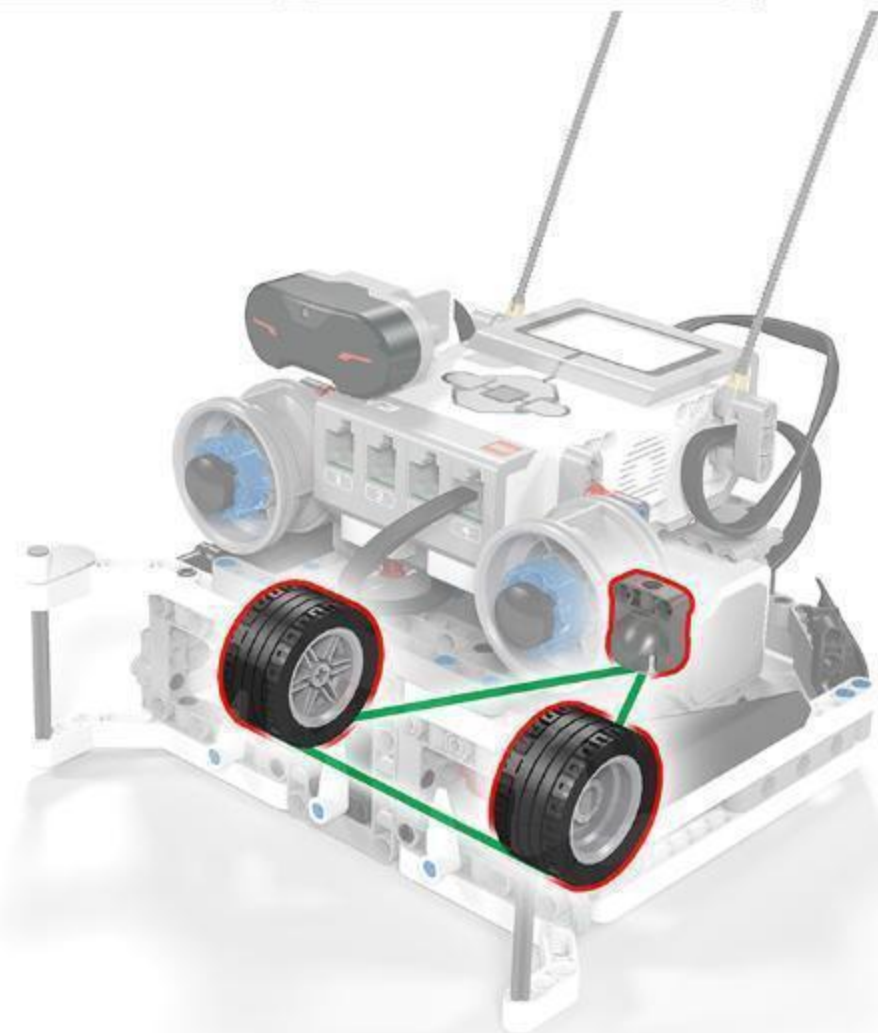
Особенности конструкции

Электроника

Шасси. Опорные точки

Центр масс

ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION



Центр масс робота должен находиться внутри треугольника, образованного точками касания робота к поверхности. В нашем случае это точки касания двух колес и металлического шарика.

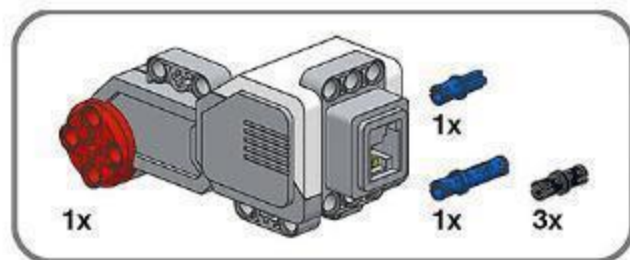


Задание 1

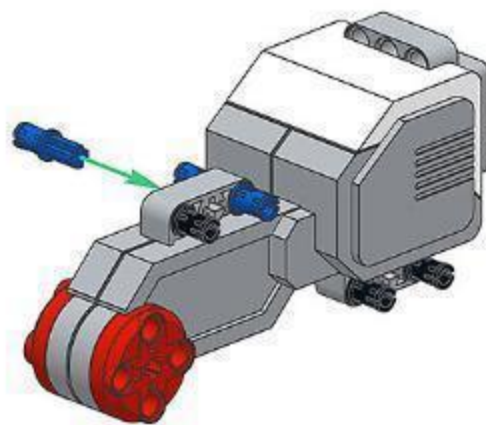
ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

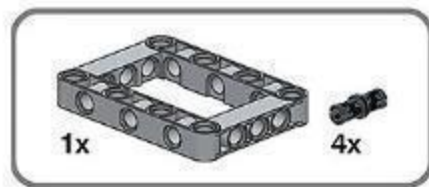
Соберите модель робота - хоккеиста, который использует металлический шарик в качестве опоры и имеет два приводных колеса. Собрав базовую версию, принесите робота на проверку учителю и получите пульт.





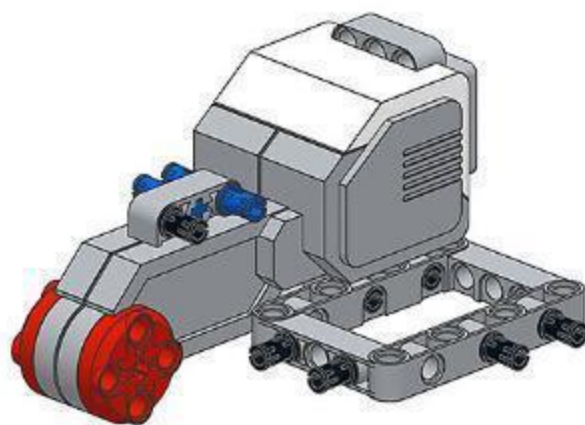
1

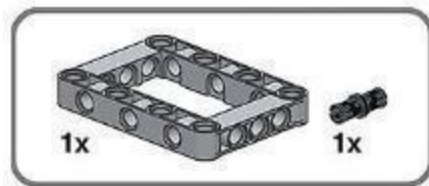




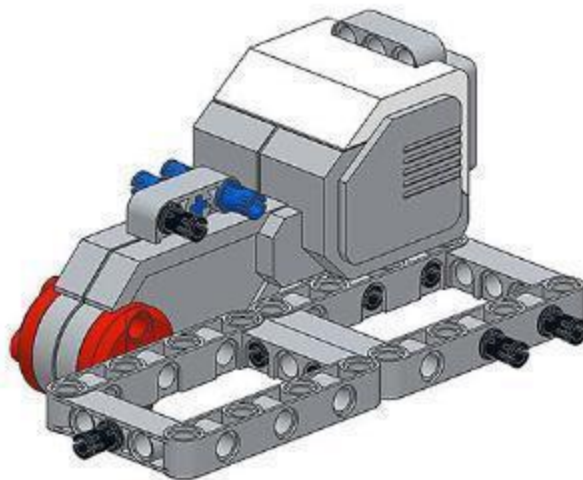
ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

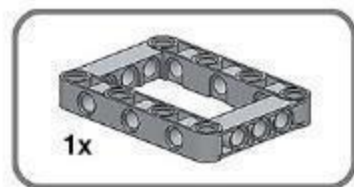
2



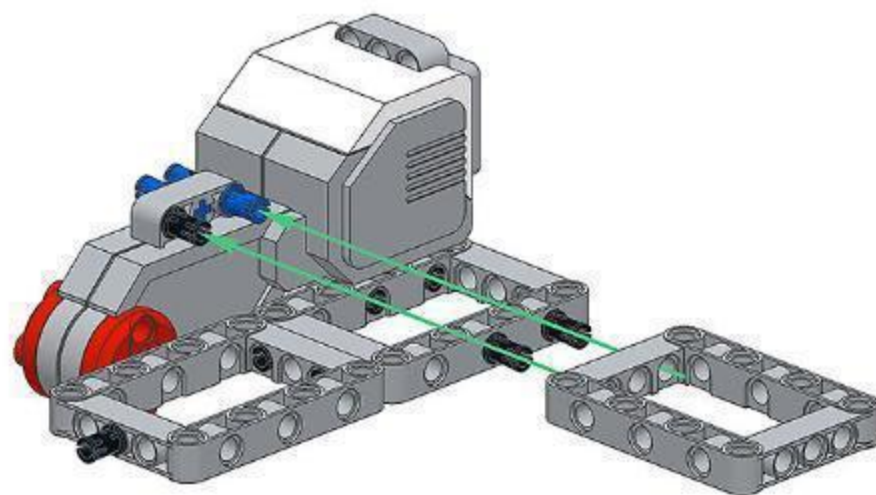


3





4

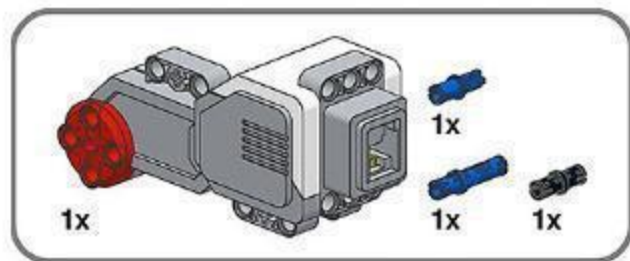


ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

4/31

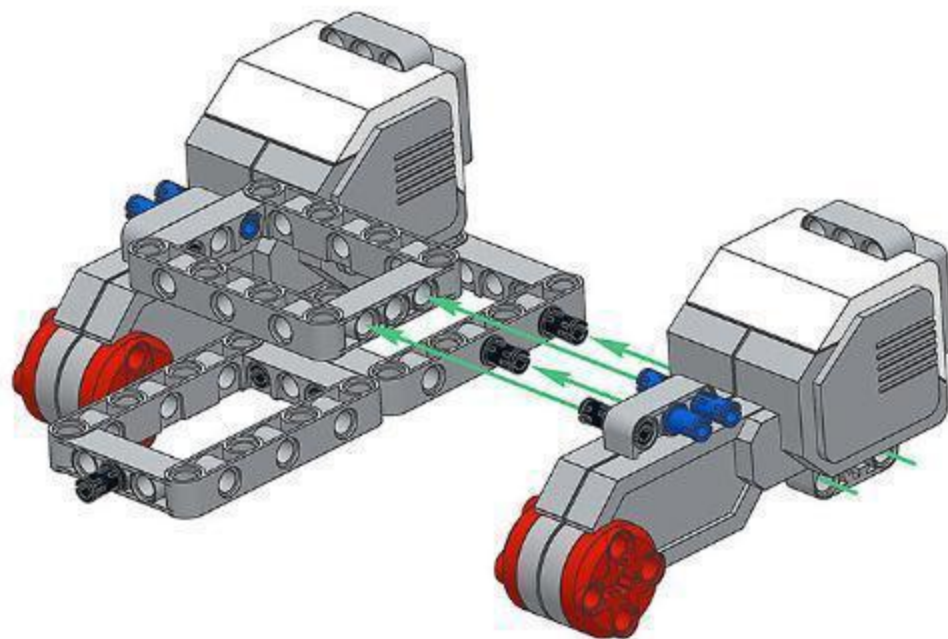
31

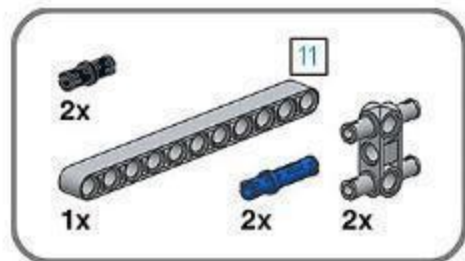




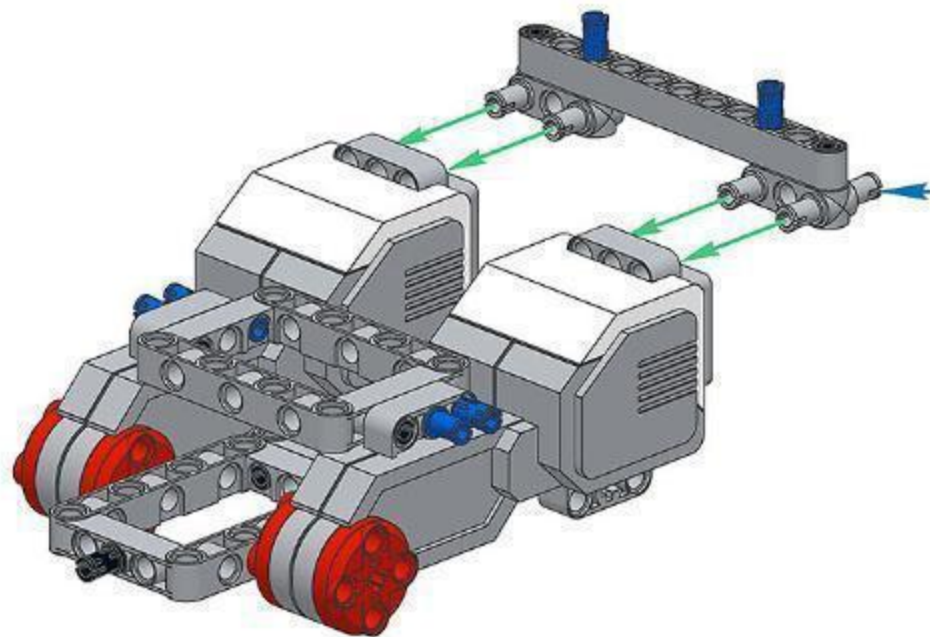
ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

5

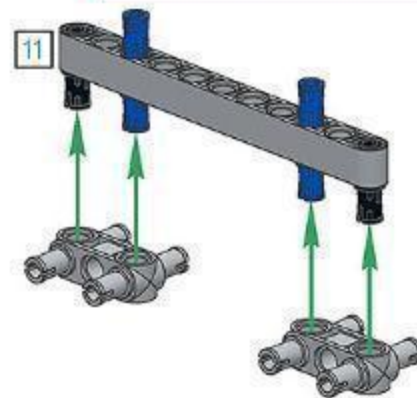




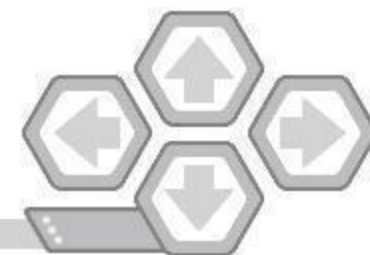
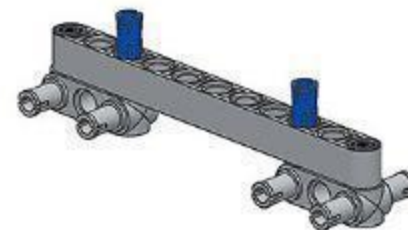
6



1

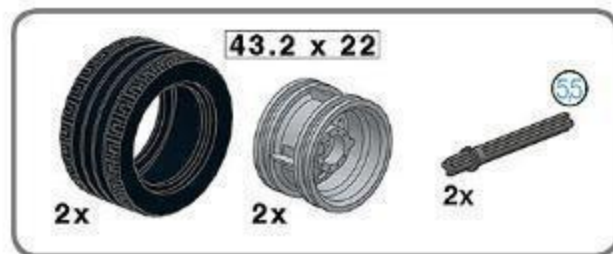
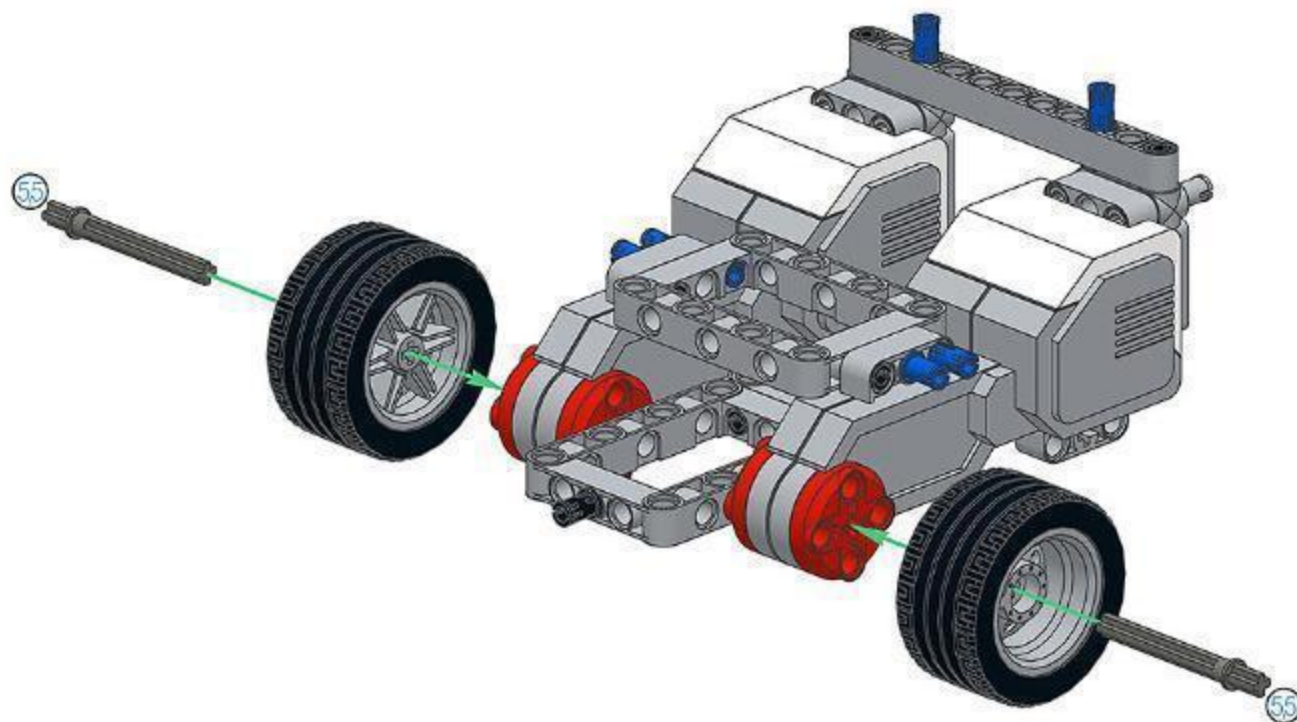
ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

2



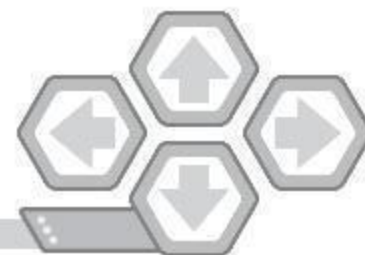
ROBORISE-IT!

ROBOTIC EDUCATION

**7**

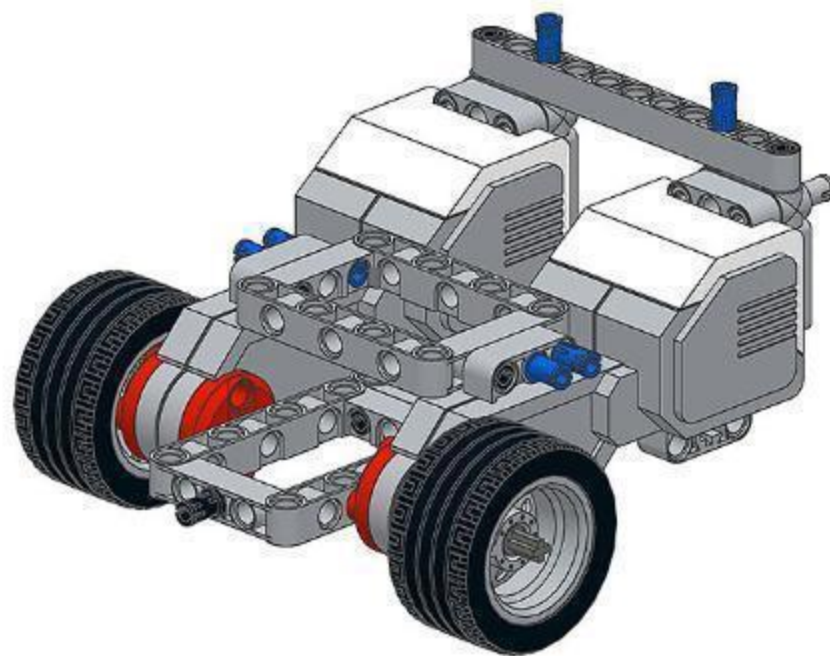
7/31

34



8

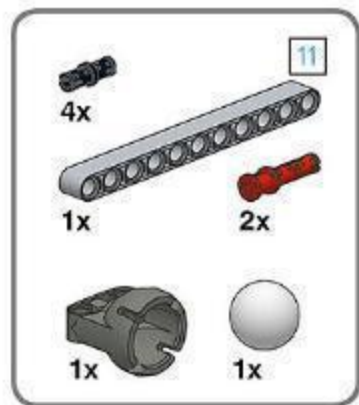
ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION



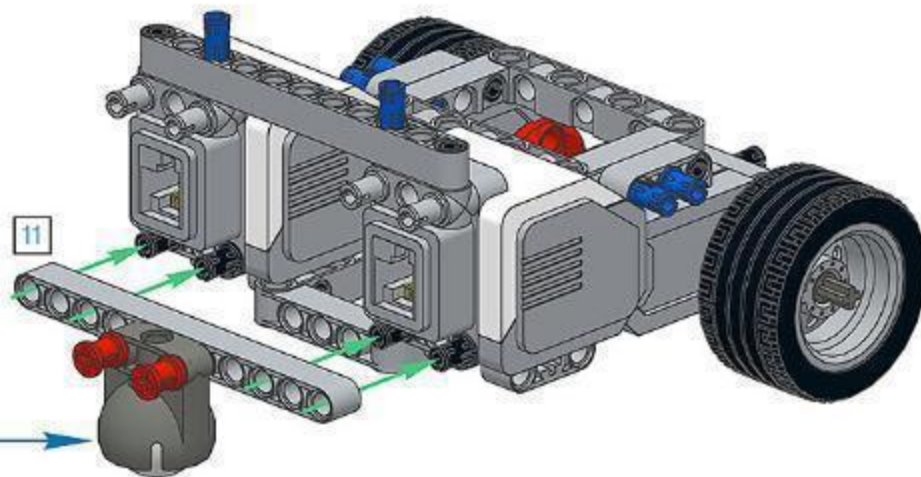
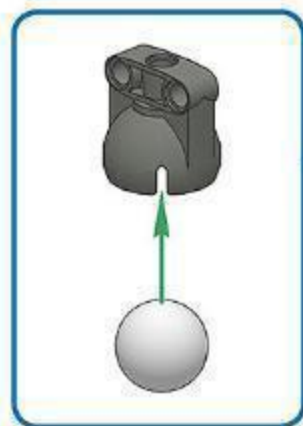
8/31

35



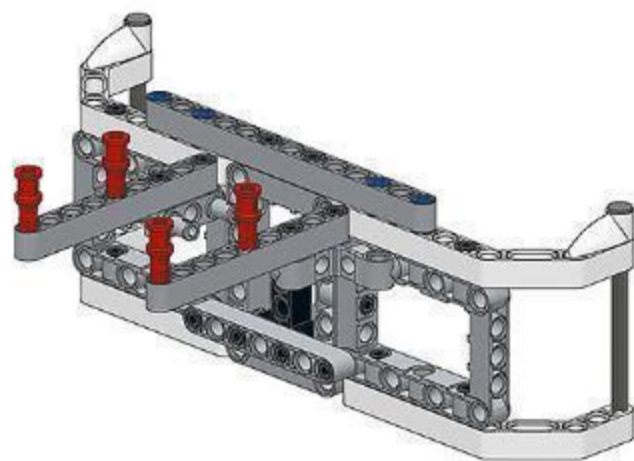


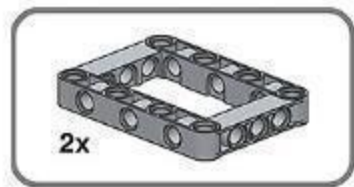
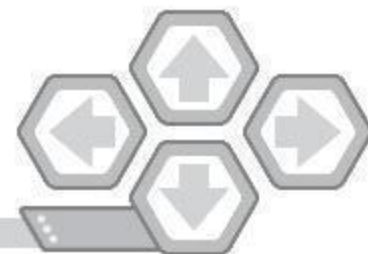
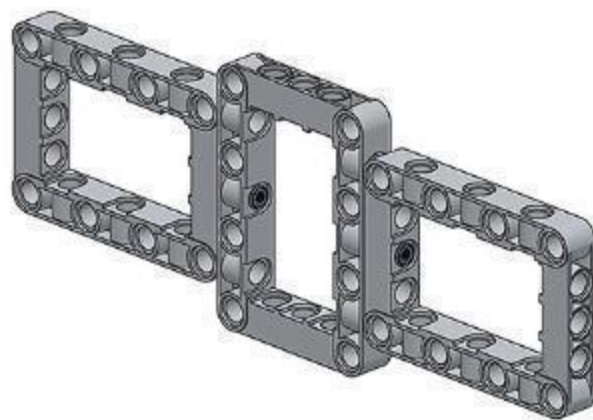
9

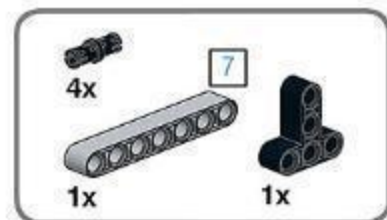
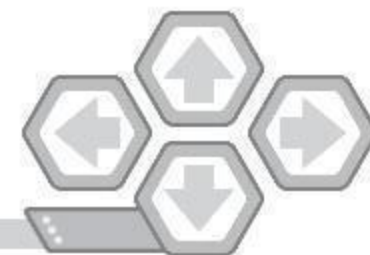
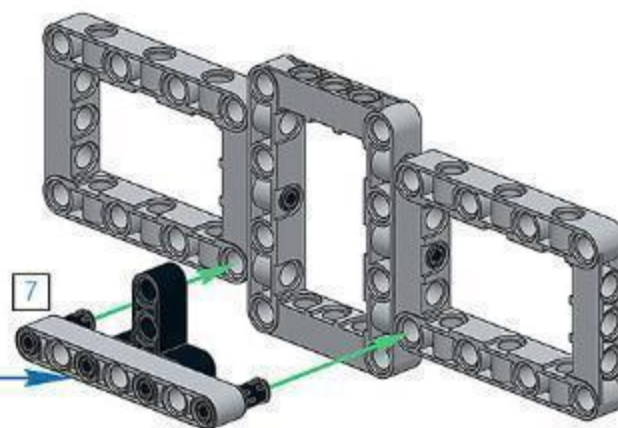
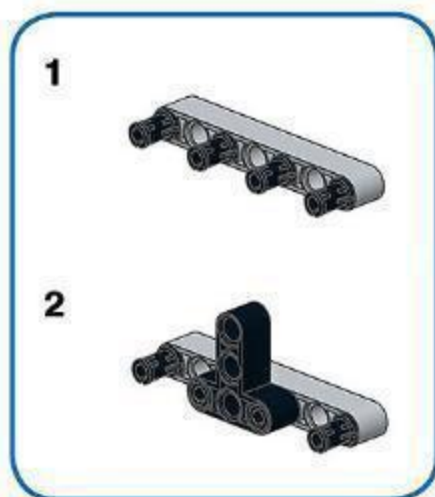


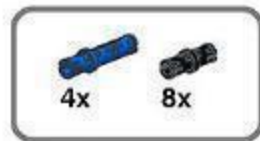
ROBORISE-IT!

ROBOTIC EDUCATION

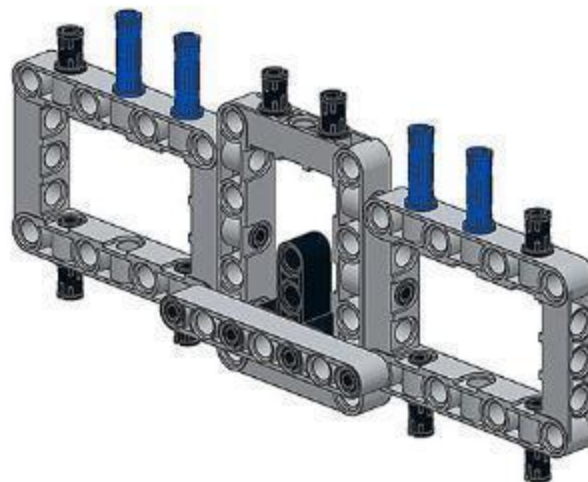
**1**

**2**

**3**

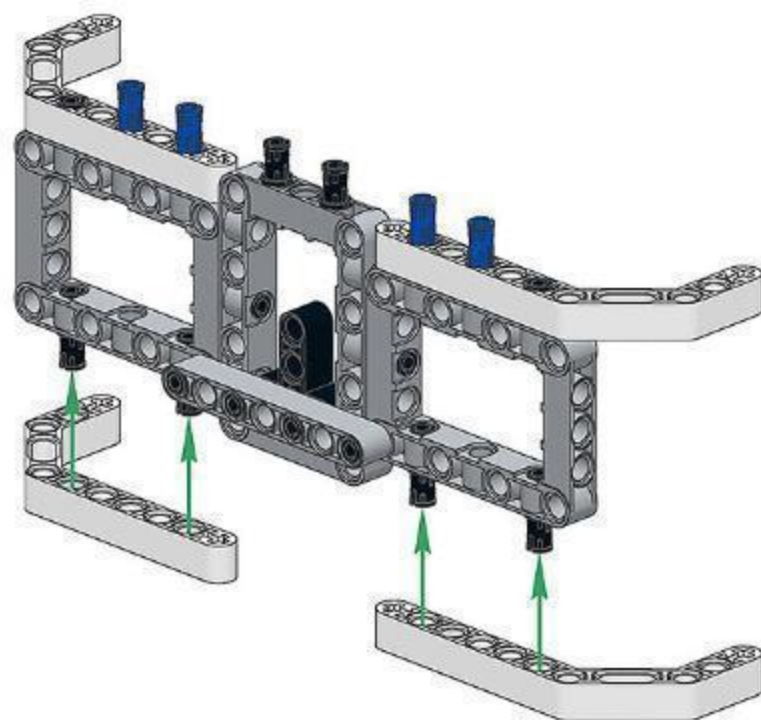


4





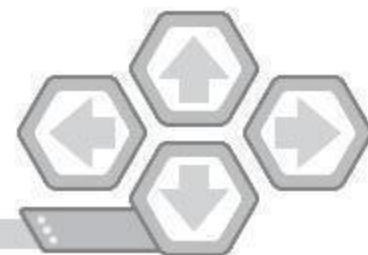
5

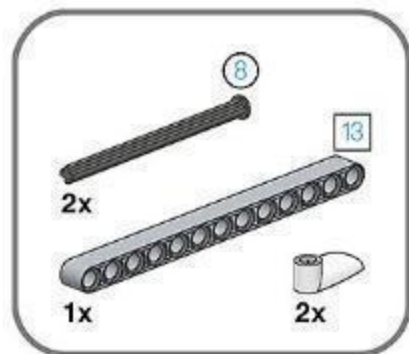


ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

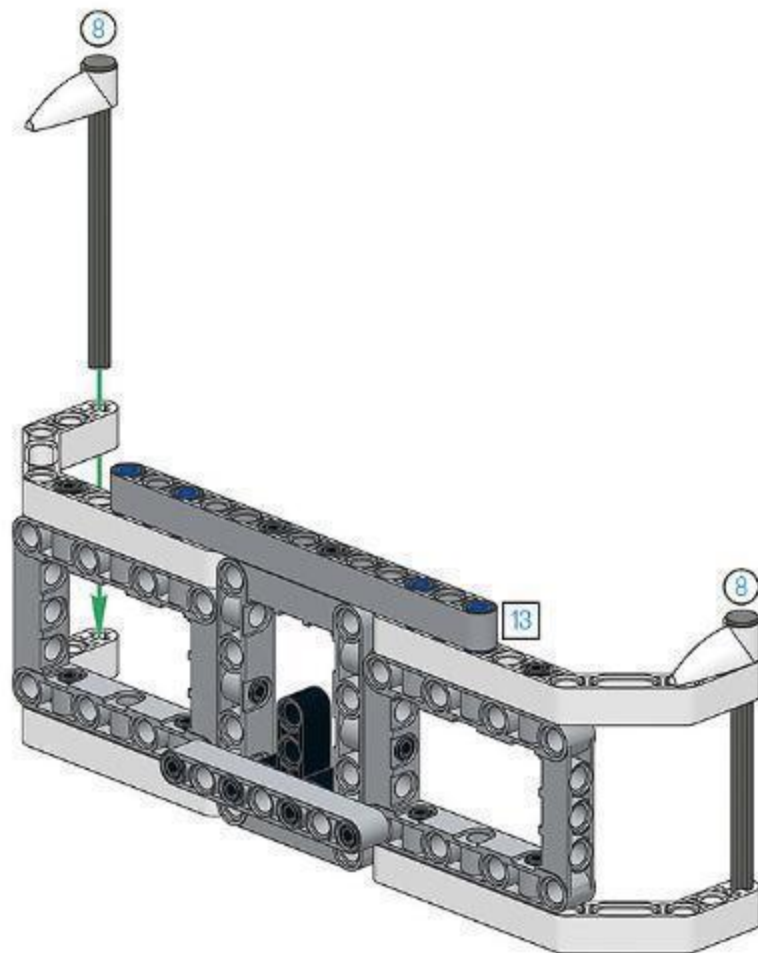
14/31

41

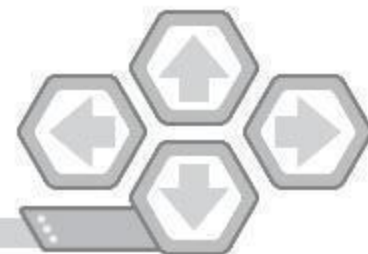


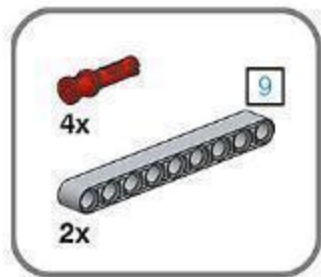


6



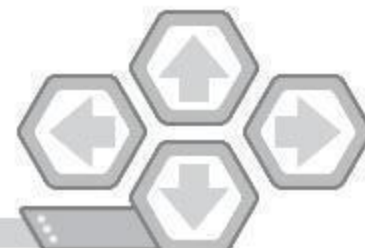
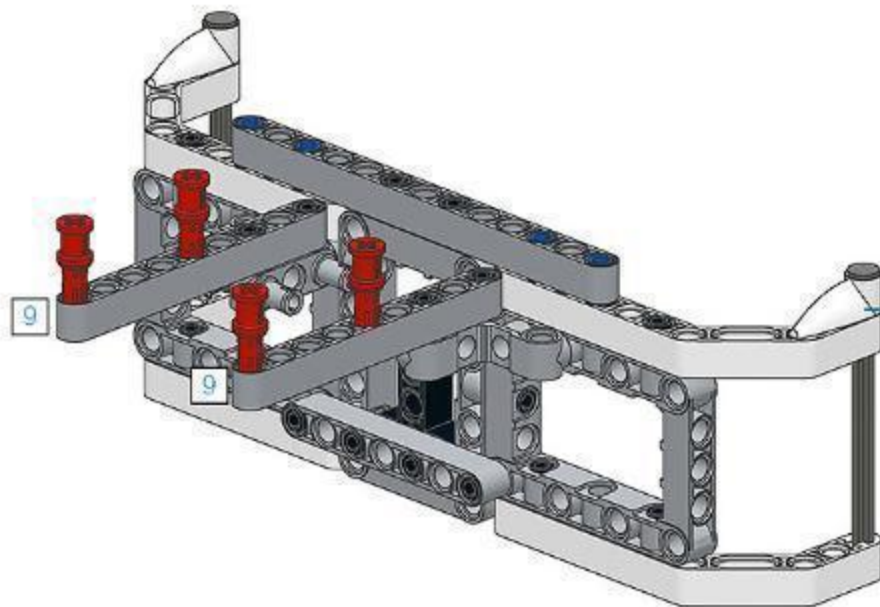
ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION



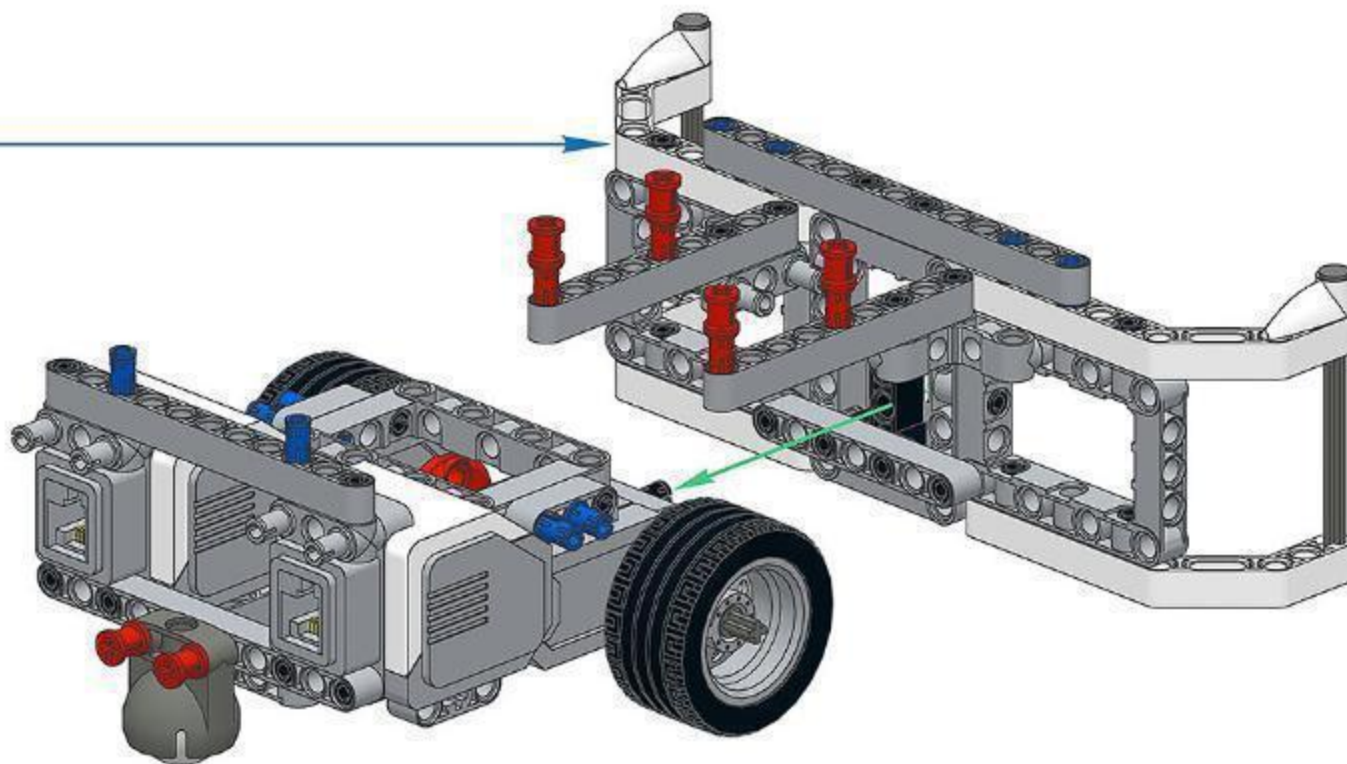


ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

8

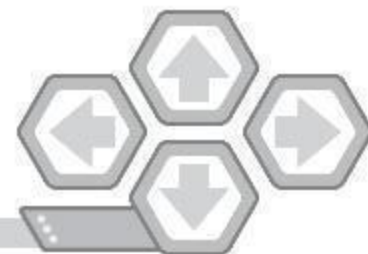


10

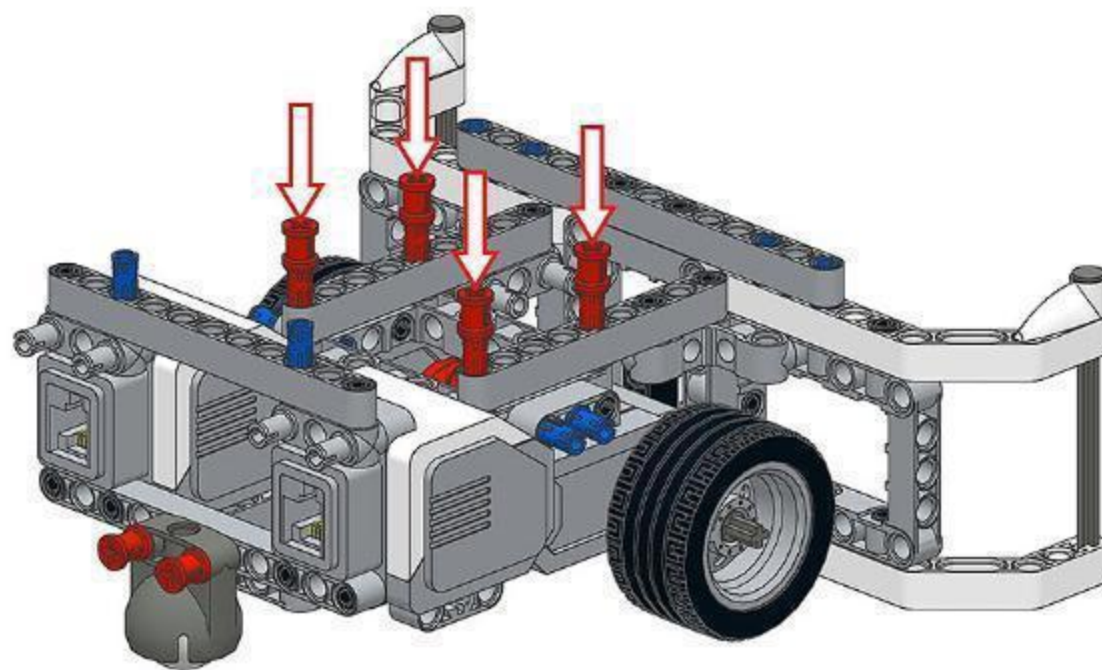
ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

18/31

45



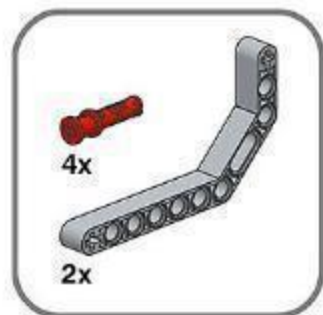
11

ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

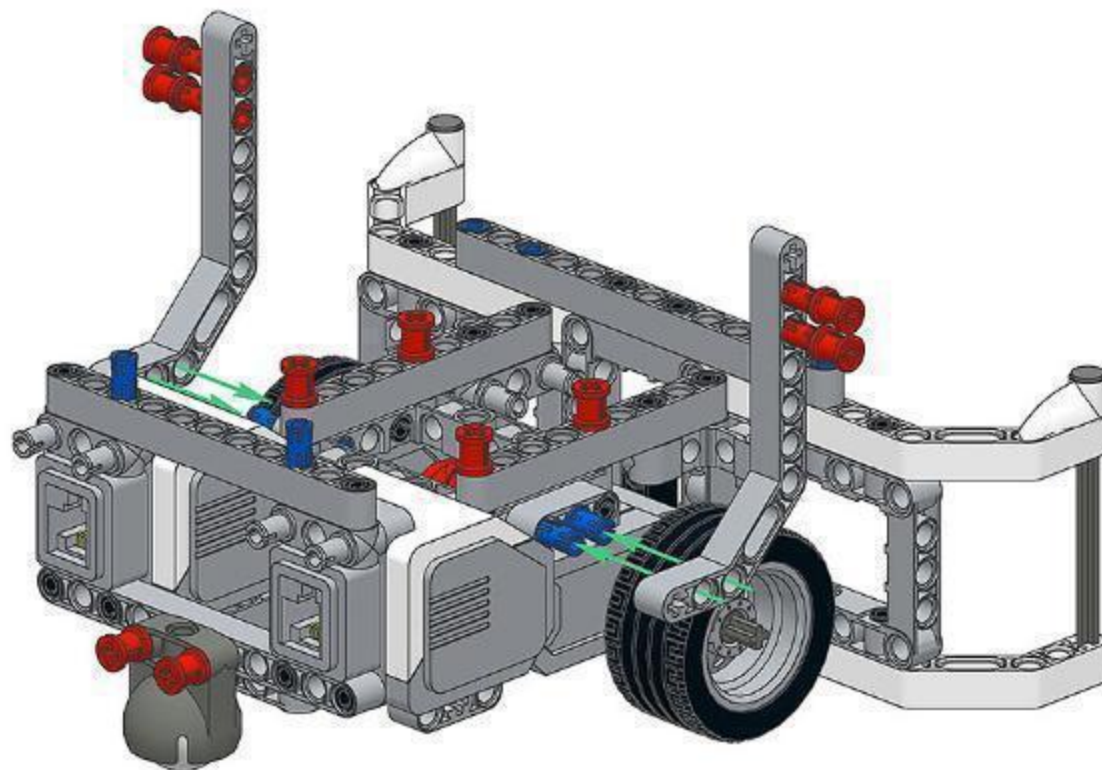
19/31

46



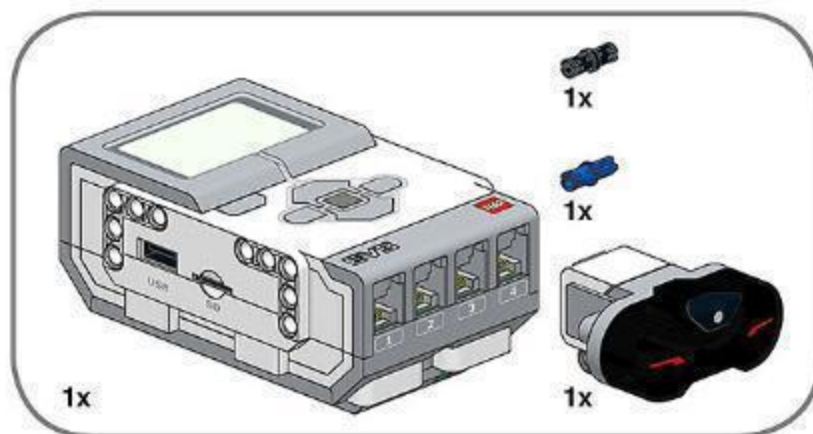
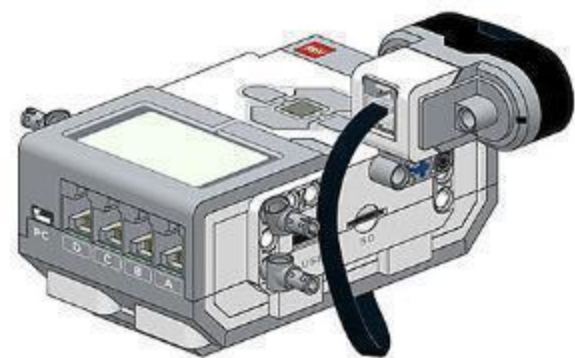
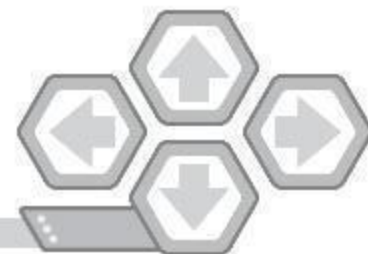
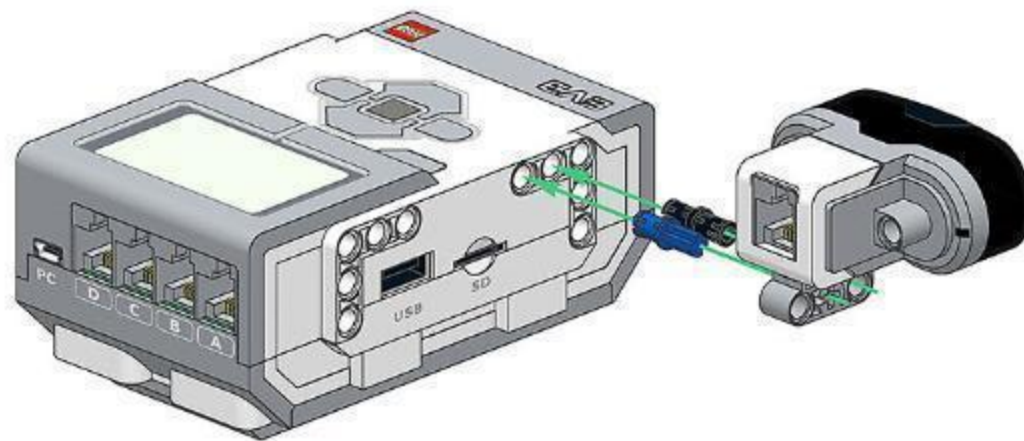


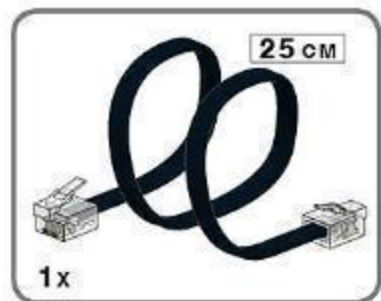
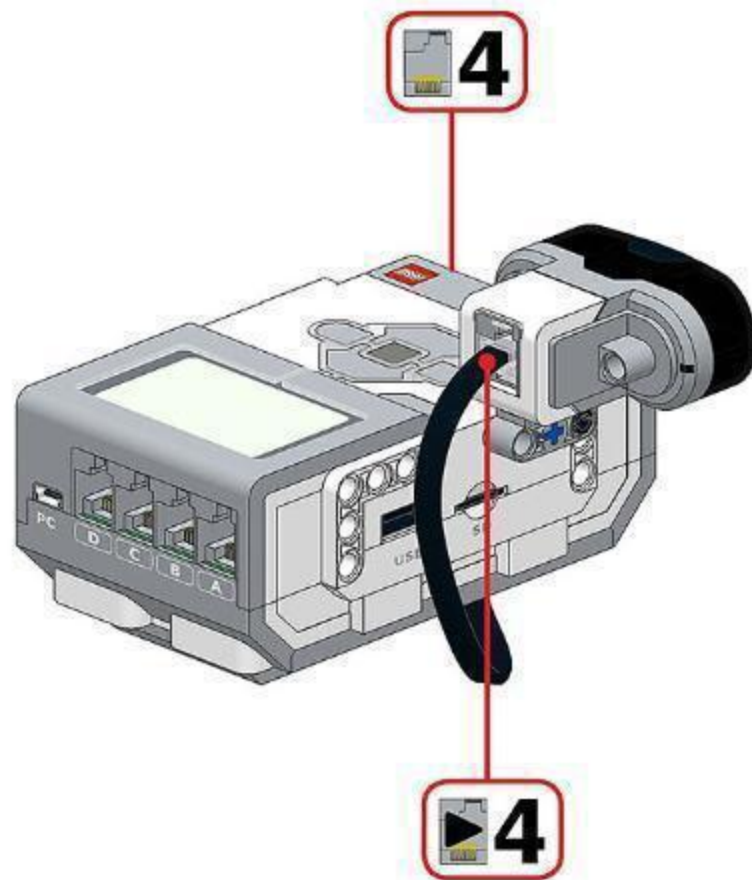
12

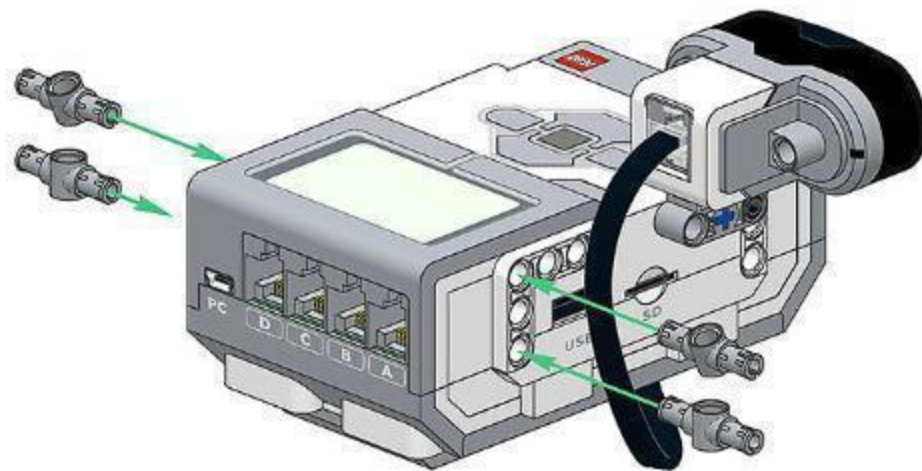


ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

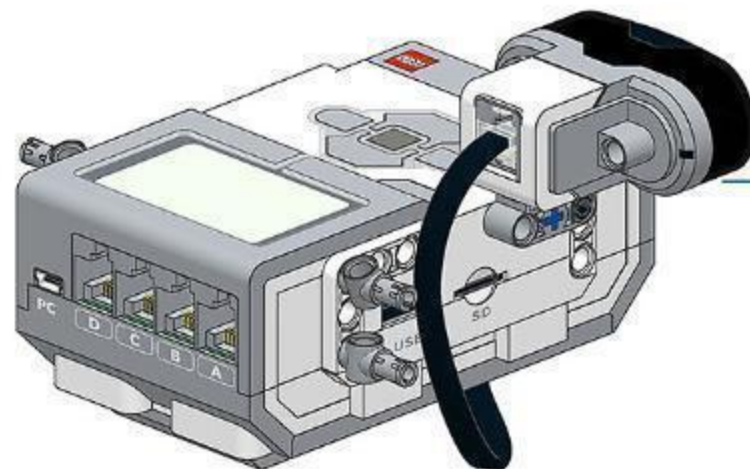


**1**

**2**

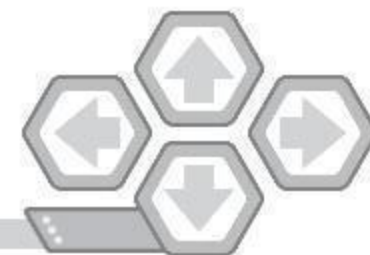
**3**

4

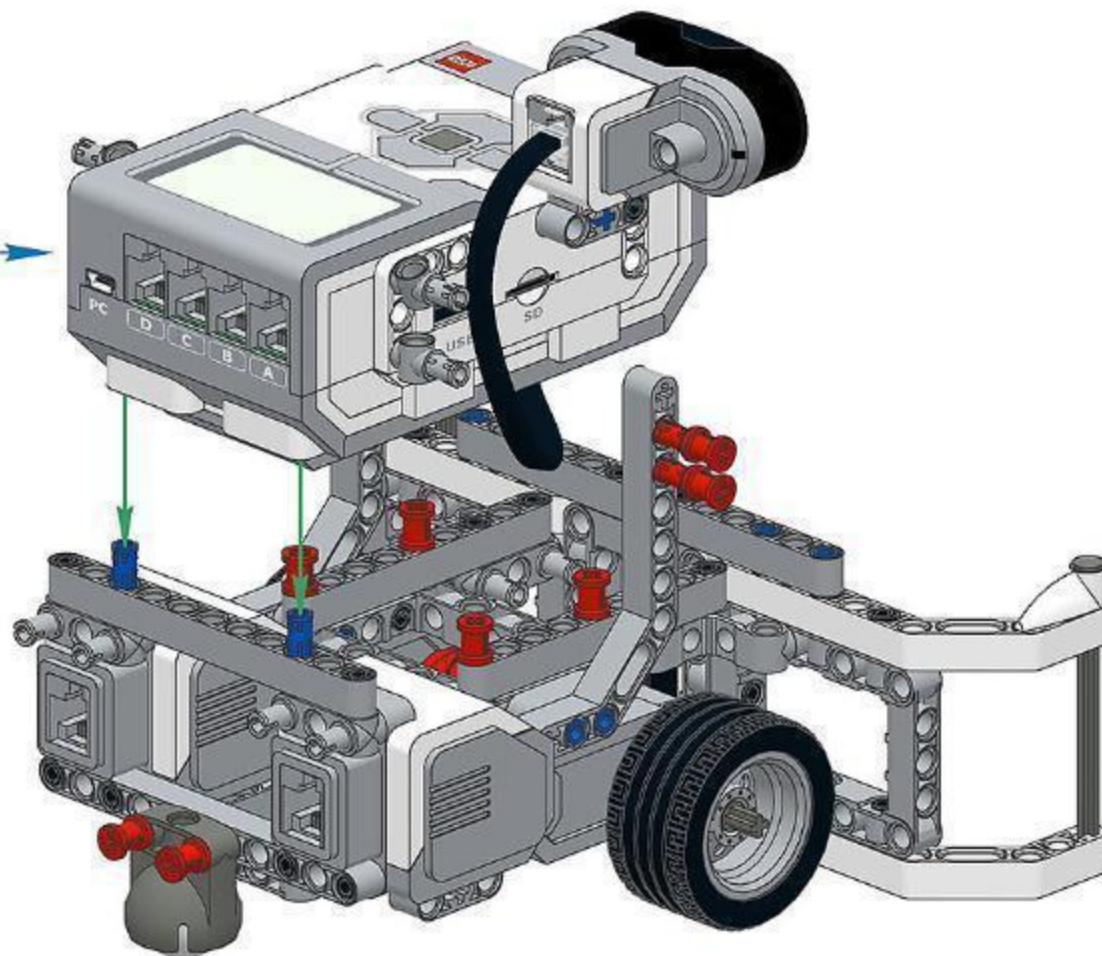
ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

24/31

51

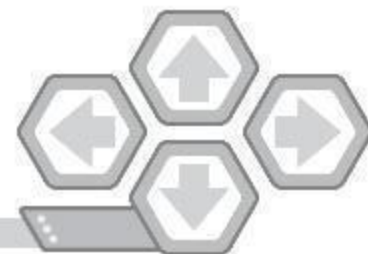


13

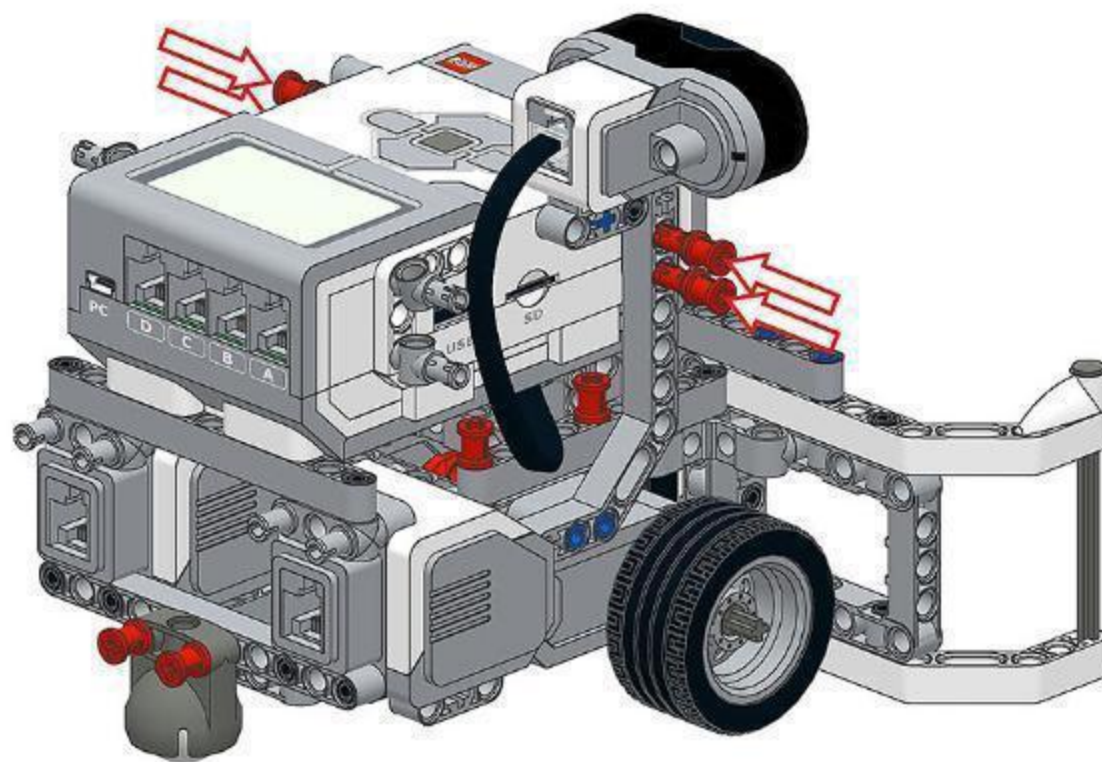
ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

25/31

52



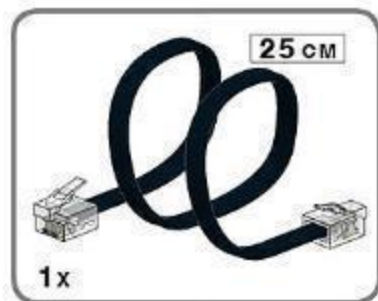
14

ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

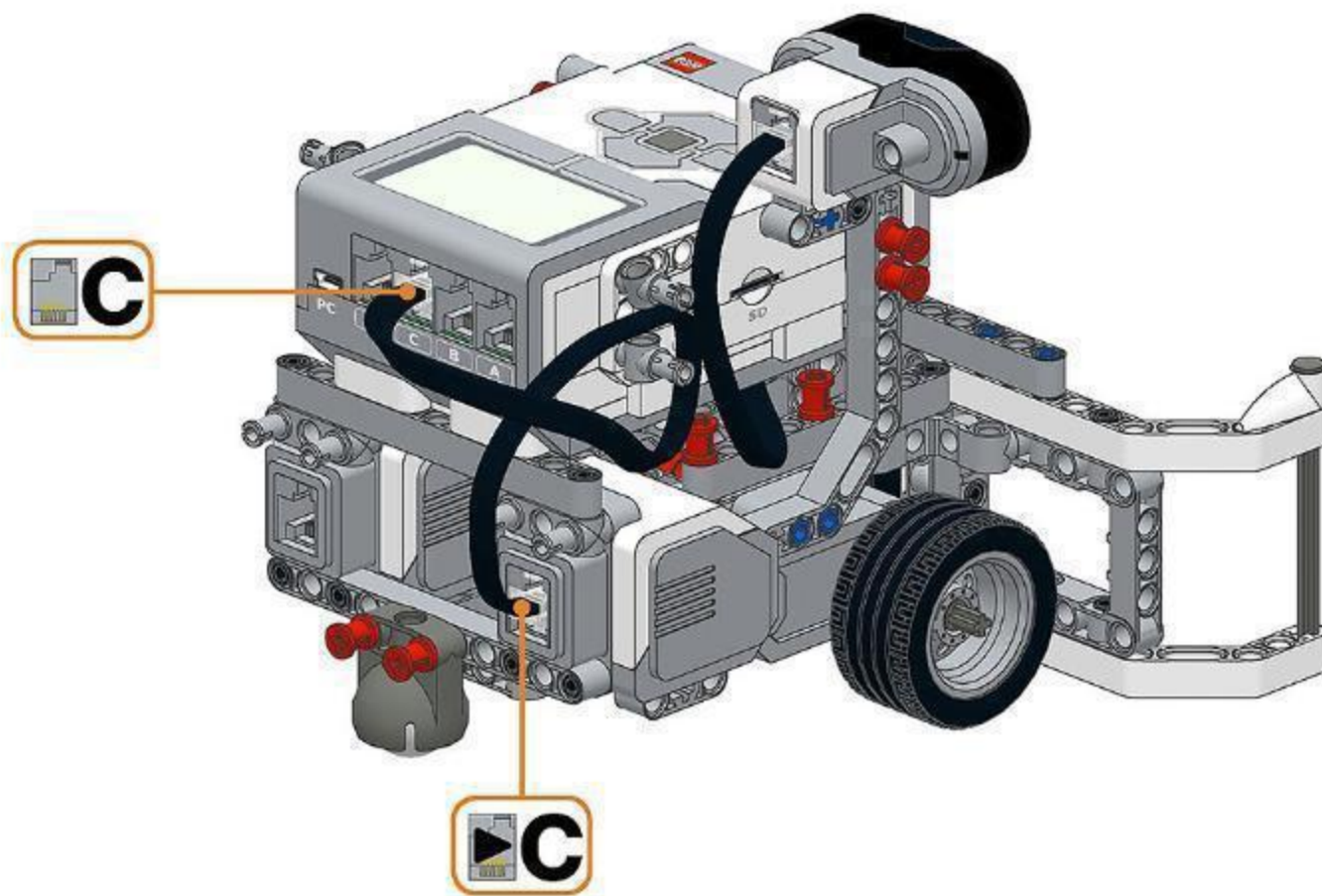
26/31

53



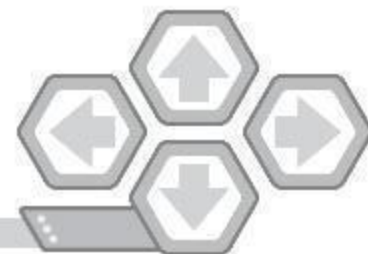


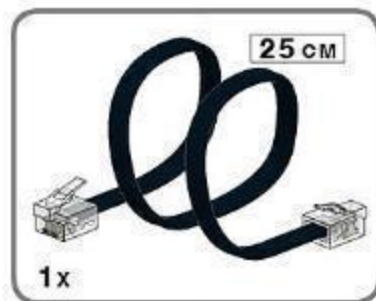
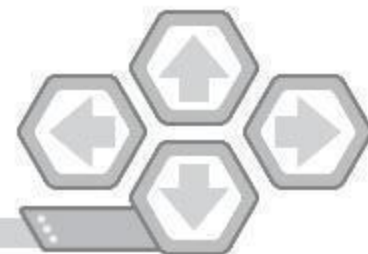
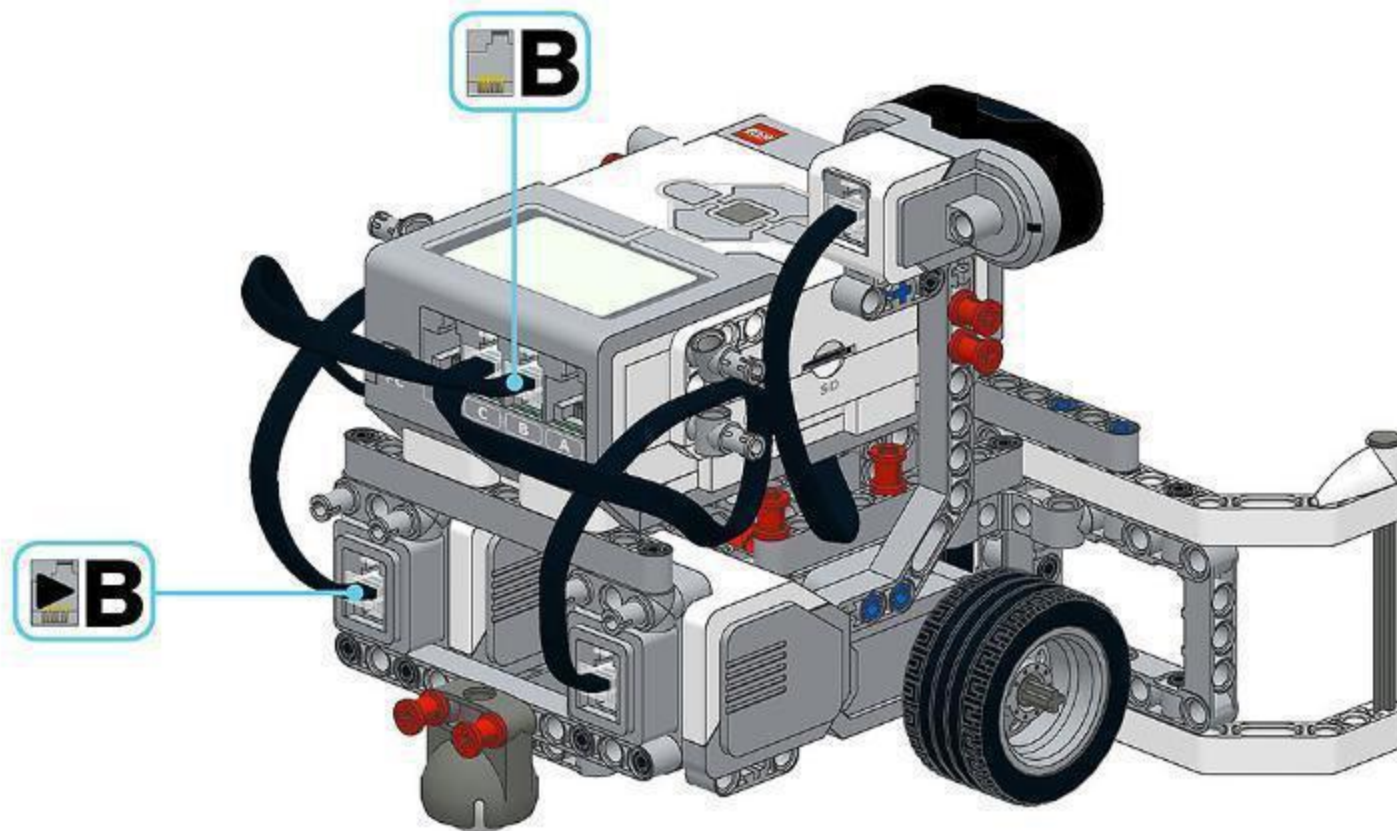
15

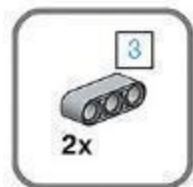


27/31

54

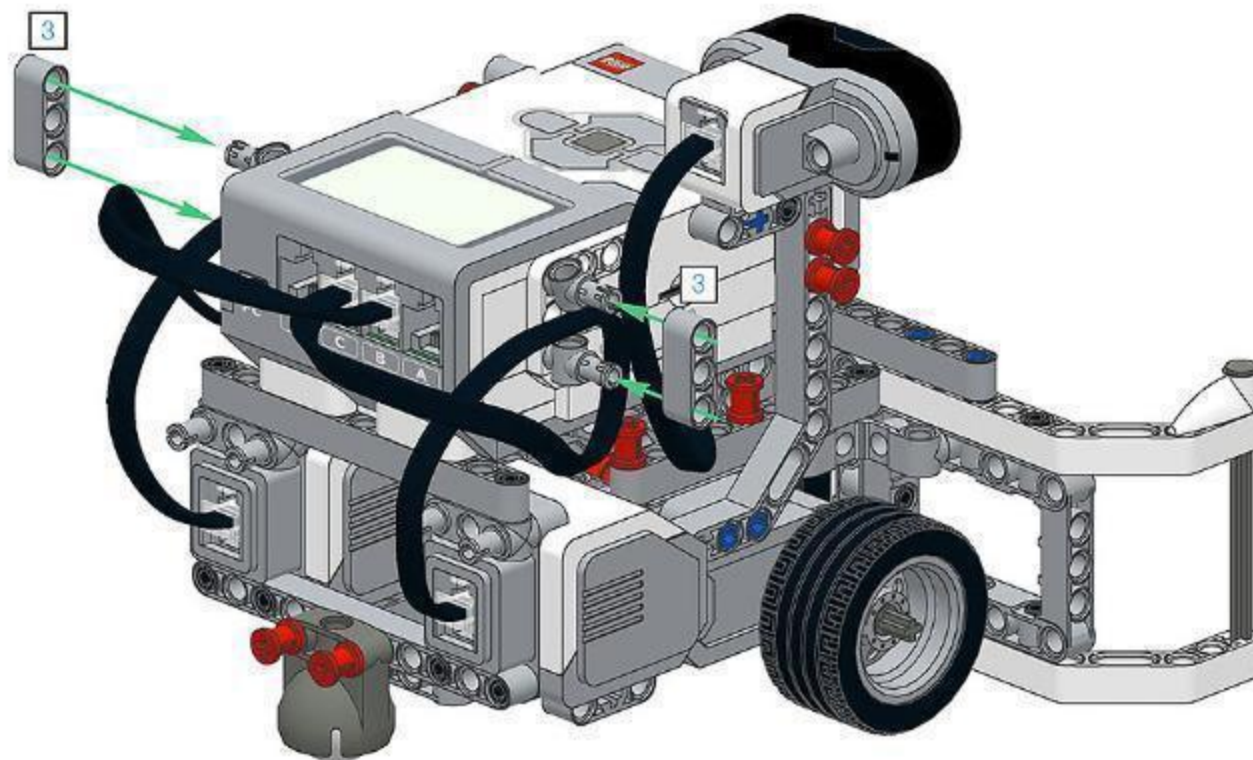


**16**



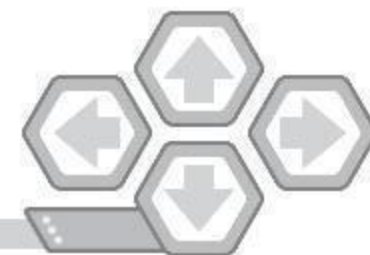
17

ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

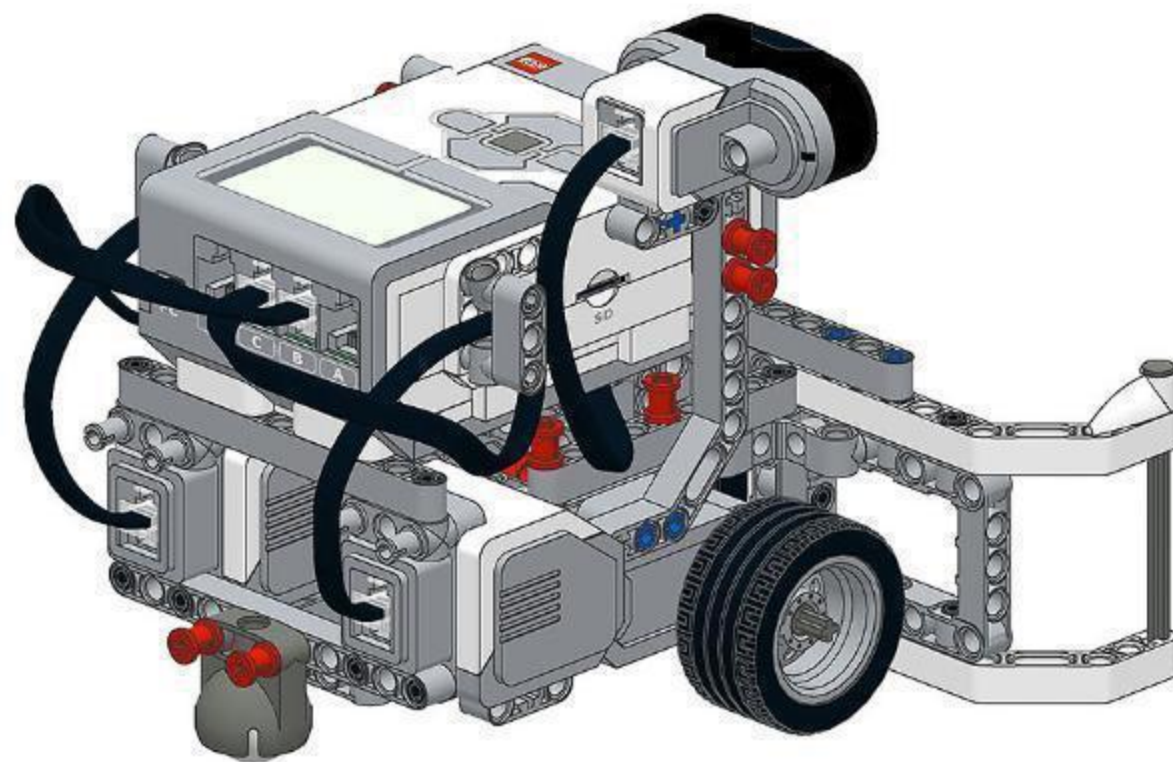


29/31

56

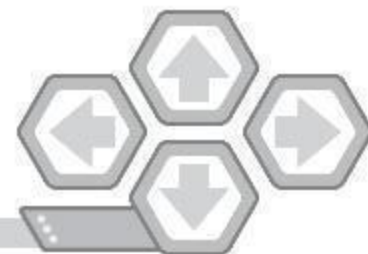


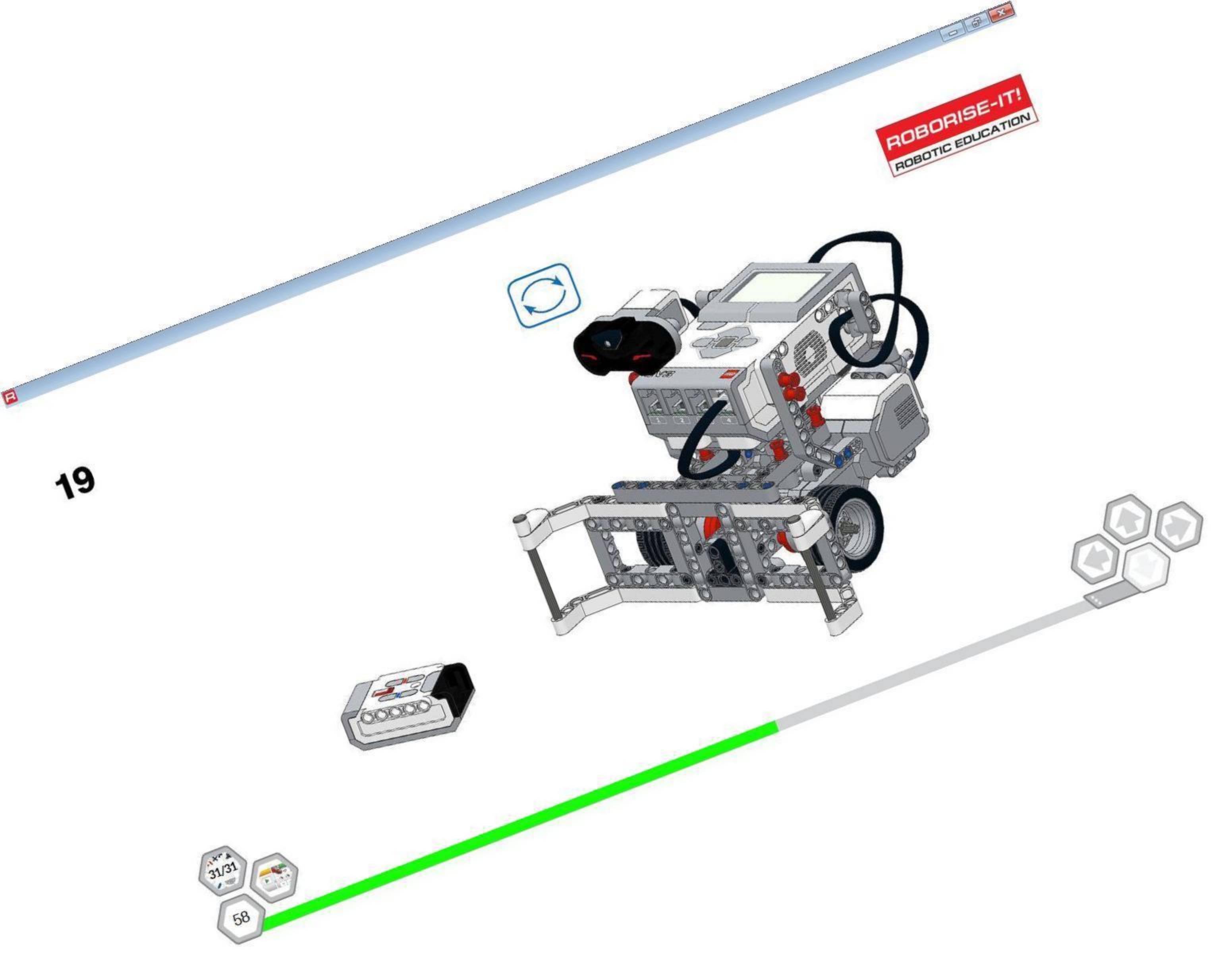
18

ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

30/31

57





ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION



19



Расширенная версия

ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION



33

ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

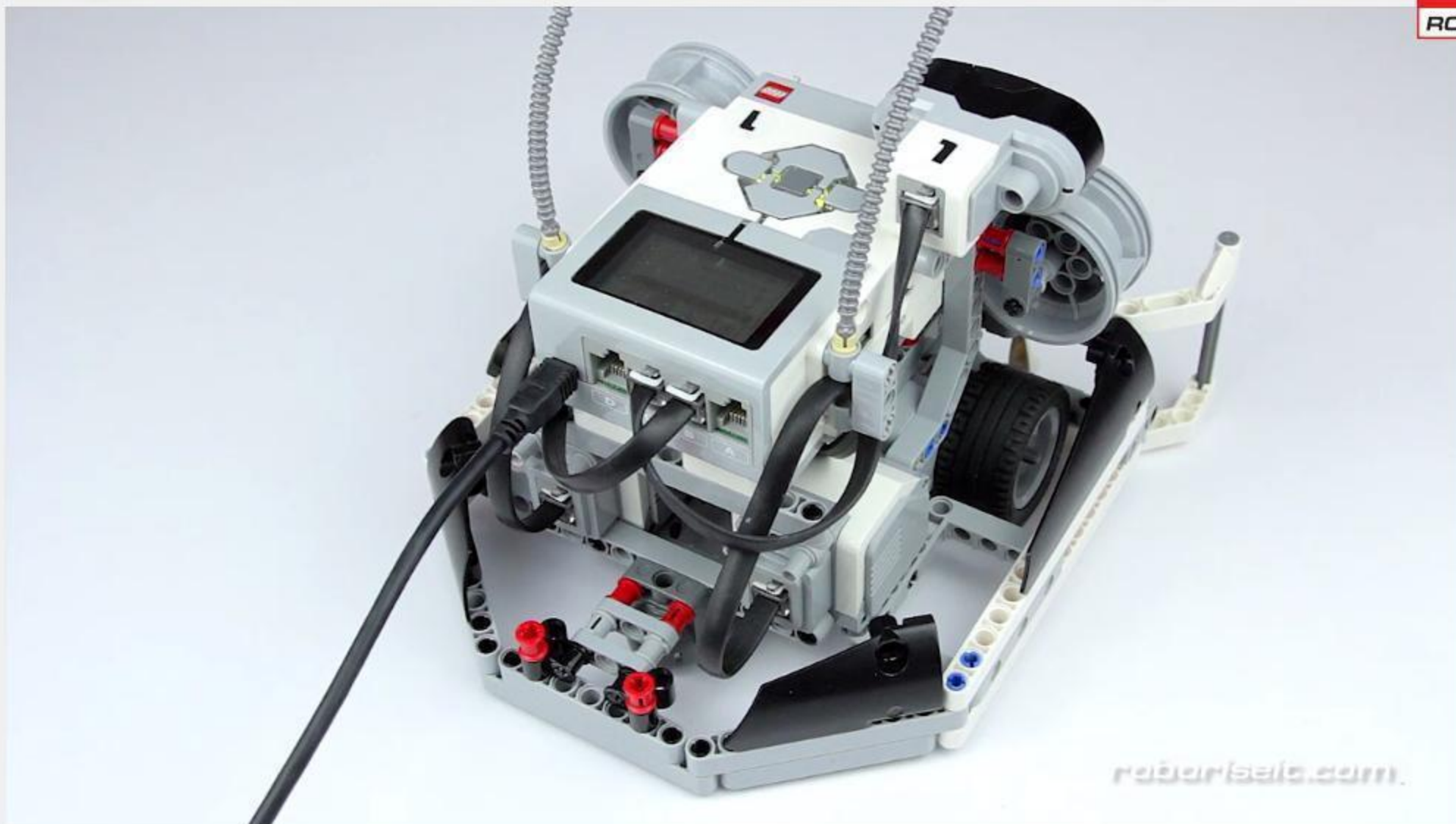
20/20

79



Подключение кабеля USB

ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION



Это интересно

ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

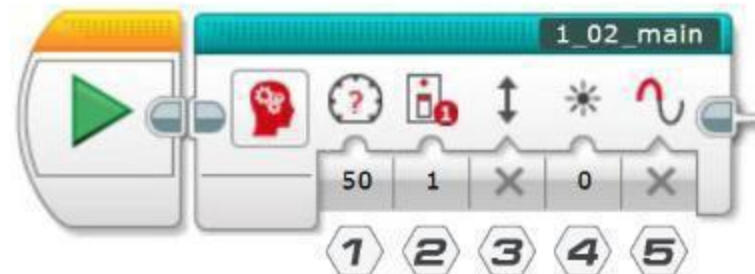
Один из самых известных
трехколесных роботов: R2D2
из вселенной Star Wars.



Задание 2

ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

Настройте, загрузите
и протестируйте программу.



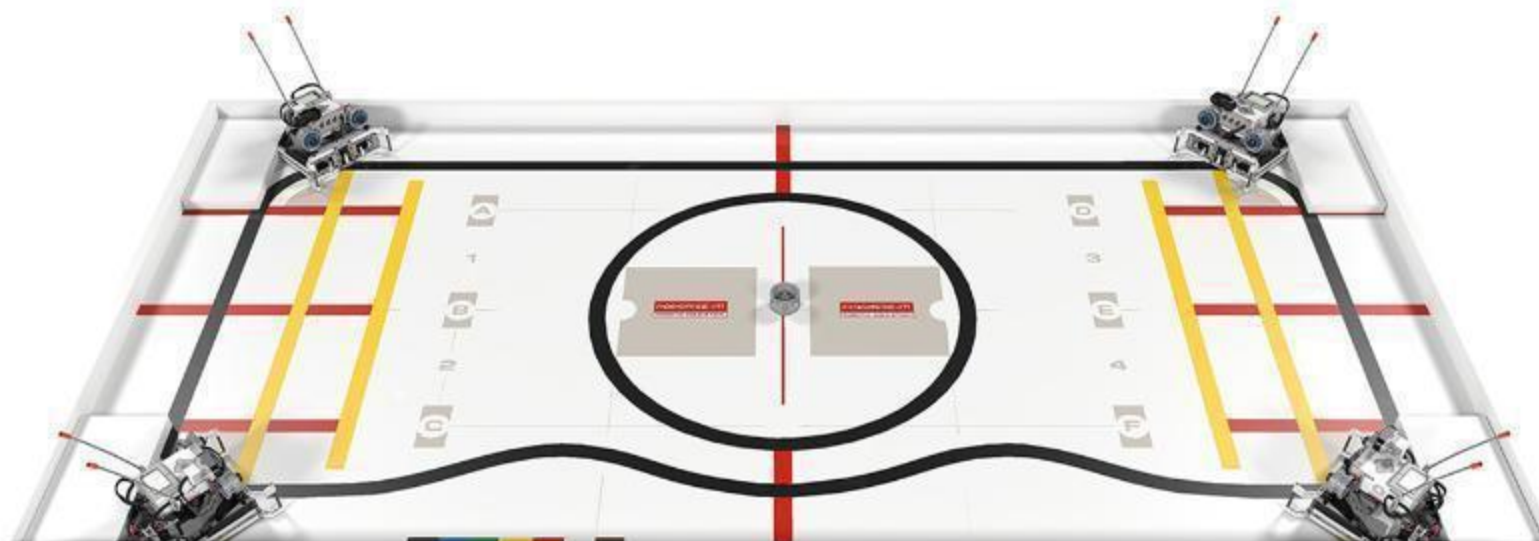
Как загрузить
программу в робота?

- 1 Выбор мощности, с которой будет двигаться робот.
- 2 Номер канала, по которому вы будете передавать команды роботу.
- 3 Инверсия направления движения работа (при необходимости)
- 4 Выбор цвета работы подсветки блока EV3.
- 5 Выбор стиля работы подсветки блока EV3.



Задание 3

ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION



Примите участие в игре "Хоккей". Соревнуются между собой две команды по два робота в каждой. Цель каждой команды - довести шайбу к "воротам" противника и помешать это сделать другой команде. Ворота - это часть короткого борта поля, которая находится между двумя плитками. Стартовые позиции роботов показаны на рисунке выше. В начале игры шайба находится в центре поля.



На этом занятии вы:

ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION



Познакомились с типами шасси, которые используются в робототехнике.



Рассмотрели маневрирование различных типов шасси.



Рассмотрели преимущества и недостатки шасси с двумя приводными колесами.



Узнали, как положение центра масс робота влияет на его устойчивость.



Построили робота-хоккеиста.



Приняли участие в командной игре "Хоккей".



Выводы

ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

Для создания каких роботов целесообразно использовать трехколесное шасси?



A

В

С

D

Для роботов, которые передвигаются по пересеченной местности, и должны иметь невысокую маневренность при небольшой скорости



Выводы

ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

Для создания каких роботов целесообразно использовать трехколесное шасси?



A

B

C

D

Для роботов, которые передвигаются по плоским поверхностям и должны иметь невысокую маневренность при большой скорости



Выводы

ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

Для создания каких роботов целесообразно использовать трехколесное шасси?



A

B

C

D

Для роботов, которые передвигаются по плоским поверхностям и должны иметь высокую маневренность при небольшой скорости



Выводы

ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

Для создания каких роботов целесообразно использовать трехколесное шасси?



A

B

C

D

Для роботов, которые передвигаются по пересеченной местности и должны иметь высокую маневренность





Выводы



ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

К какому типу роботов
относится построенный
вами робот?



A



B



C



D



Для научных исследований



Выводы



ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

К какому типу роботов
относится построенный
вами робот?



A

B

C

D

Робот для развлечений





Выводы



ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

К какому типу роботов
относится построенный
вами робот?



A

B

C

D

Военный робот



Выводы

ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

К какому типу роботов
относится построенный
вами робот?



A

B

C

D

Промышленный робот





Выводы



ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

Как называется следующая
деталь:



A

B

C

D

Шестерня





Выводы



ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

Как называется следующая
деталь:



A

B

C

D

Балка



Выводы



ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

Как называется следующая
деталь:



A

B

C

D

Коннектор





Выводы



ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

Как называется следующая
деталь:



A

B

C

D

Ось



Выводы



ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

Как называется следующая
деталь:



A

B

C

D

Шестерня





Выводы



ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

Как называется следующая
деталь:



A

B

C

D

Балка



Выводы



ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

Как называется следующая
деталь:



A

B

C

D

Коннектор



Выводы



ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

Как называется следующая
деталь:



A

B

C

D

Ось

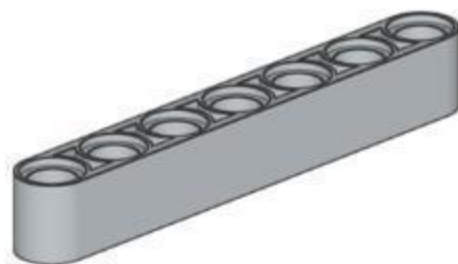


Выводы



ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

Как называется следующая
деталь:



A

B

C

D

Шестерня



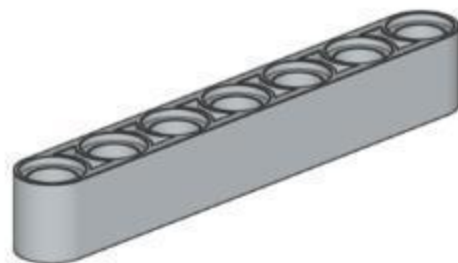


Выводы



ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

Как называется следующая
деталь:



A

B

C

D

Балка

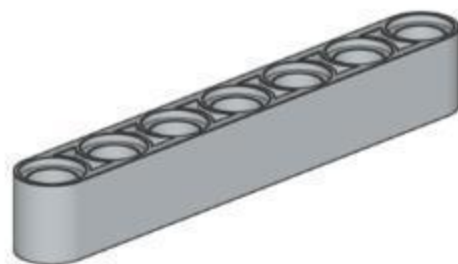


Выводы



ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

Как называется следующая
деталь:



A

B

C

D

Коннектор

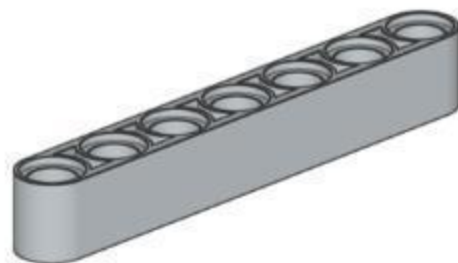


Выводы



ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

Как называется следующая
деталь:



A

B

C

D

Ось



Выводы



ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

Как называется следующая
деталь:



A

B

C

D

Шестерня





Выводы



ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

Как называется следующая
деталь:



A

B

C

D

Балка



Выводы



ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

Как называется следующая
деталь:



A

B

C

D

Коннектор



Выводы



ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

Как называется следующая
деталь:



A

B

C

D

Ось



Выводы



ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

Как называется следующая
деталь:



A

B

C

D

Микропроцессорный блок

Выводы

ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

Как называется следующая
деталь:



A

B

C

D

Сервомотор





Выводы



ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

Как называется следующая
деталь:



A

B

C

D

Датчик



Выводы

ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

Как называется следующая
деталь:



A

B

C

D

Пульт дистанционного управления



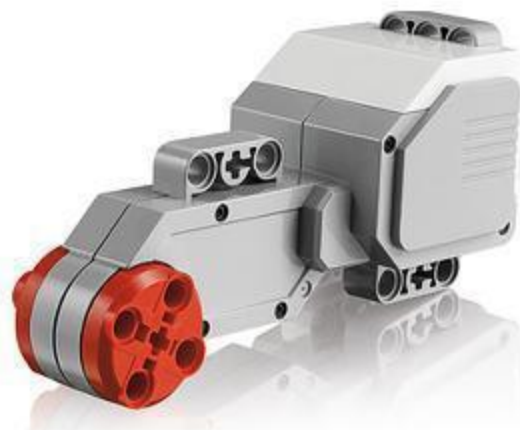


Выводы



ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

Как называется следующая
деталь:



A

B

C

D

Микропроцессорный блок

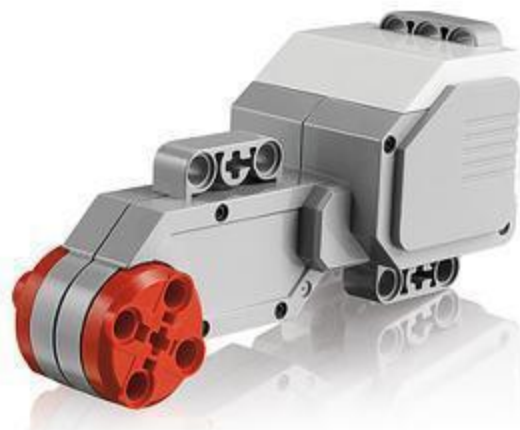


Выводы



ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

Как называется следующая
деталь:



A

B

C

D

Сервомотор

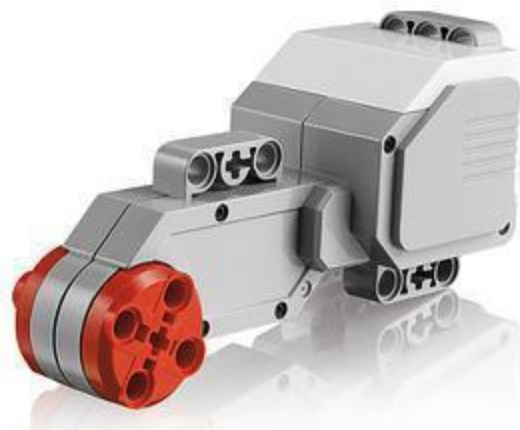


Выводы



ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

Как называется следующая
деталь:



A

B

C

D

Датчик

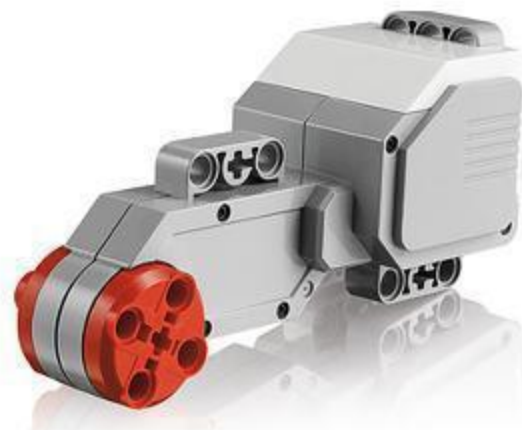


Выводы



ROBORISE-IT!
ROBOTIC EDUCATION

Как называется следующая
деталь:



A

B

C

D

Пульт дистанционного управления

Задание

ROBORISE-IT!

ROBOTIC EDUCATION

Разберите робота и рассортируйте
детали набора







