



## Всемирная робототехническая олимпиада 2019

Основная категория WeDo

Описание задания, правила и подсчет баллов

# УМНЫЕ ГОРОДА БЕСПИЛОТНЫЙ ШКОЛЬНЫЙ АВТОБУС



*Международные премиум-партнеры WRO*



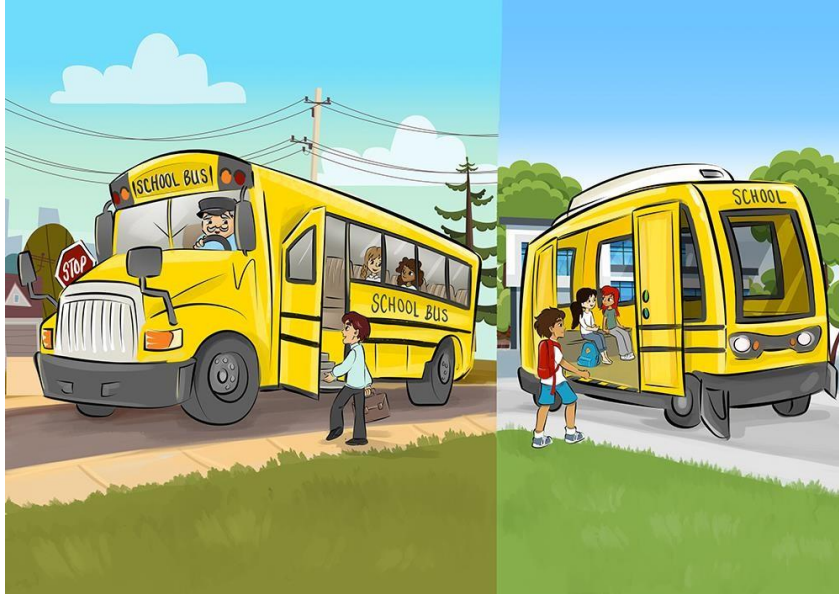
## Содержание

1. Описание задания .....	3
2. Правила состязания .....	9
3. Подсчет баллов .....	12
4. Спецификация реквизита состязания .....	15
5. Общие правила основной категории WRO.....	21

## Введение

В умных городах будущего технология беспилотных автомобилей может также использоваться для превращения школьных автобусов в автономные, электрические транспортные средства, то есть в беспилотные школьные автобусы. Школьный автобус без водителя заберет детей прямо у дома и отвезет их в школу. Поскольку беспилотные школьные автобусы для перевозки школьников используются только в течение короткого времени суток, то в остальное время беспилотный школьный автобус может также использоваться в качестве фургона для доставки, например, продуктов в школы.

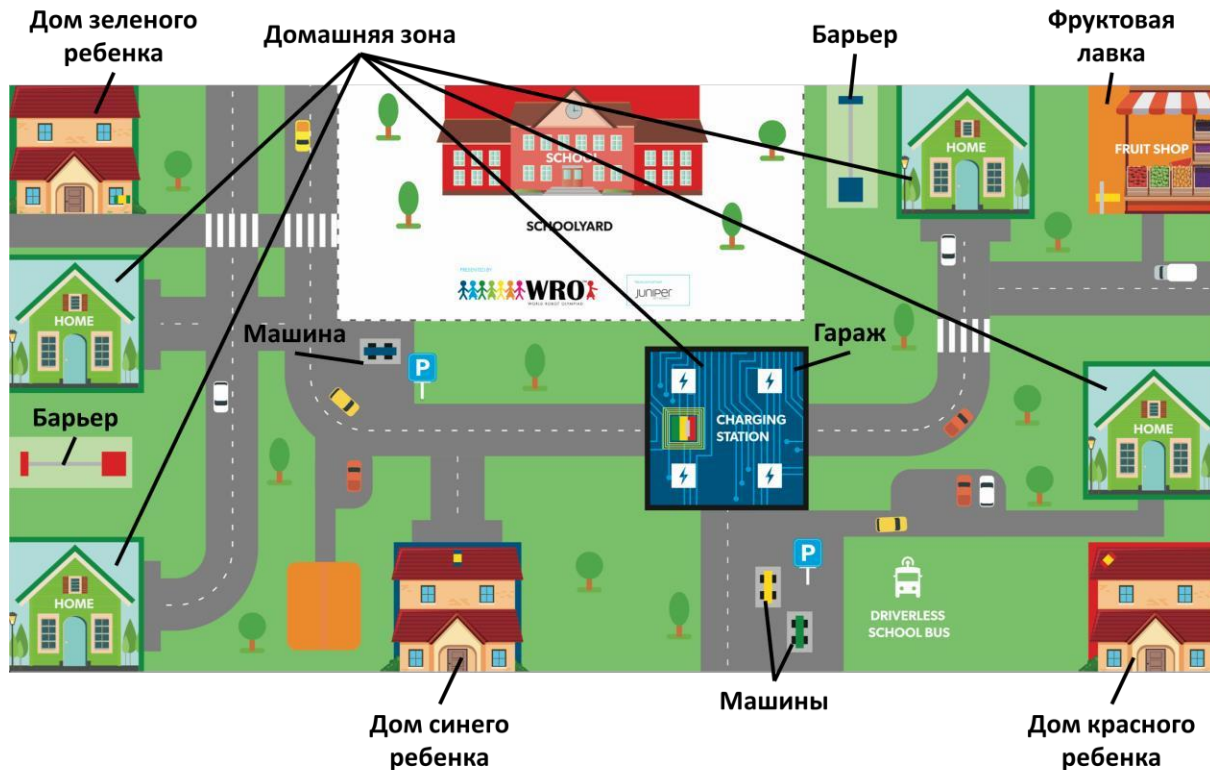
В этом году задание состоит в том, чтобы создать робота, который сможет забрать детей из дома и доставить их в школу, а также доставить фрукты в школу.



## 1. Описание задания

Задание Основной категории WeDo для каждой команды заключается в том, чтобы, используя элементы WeDo 2.0, сконструировать и запрограммировать робота для выполнения ряда заданий на соревновательном полигоне. Основная задача состоит в том, чтобы робот забрал троих детей из их домов и доставил их в школу. Кроме того, робот должен продемонстрировать выполнение функции доставки фруктов в школу. Заключительным заданием будет парковка робота в гараже для обслуживания и перезарядки. На выполнение заданий у каждой команды будет 2 минуты, в течение которых она сможет продемонстрировать работу своего робота.

### Соревновательный полигон:



На соревновательном полигоне:

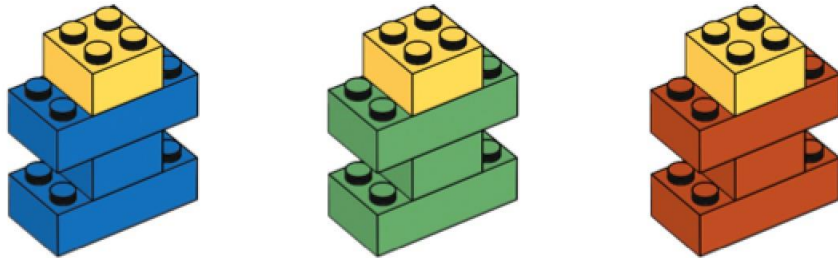
- Расположены пять домашних зон: четыре квадрата, ограниченные темно-зеленой линией, и квадрат, ограниченный черной линией. Черный квадрат с разделителями называют Гаражом. В Гарaje находится Зарядная станция.
- Расположены три дома со школьниками, живущими в каждом из этих домов.
- Расположена Школа, окруженная Школьным двором, обозначенным на карте как прямоугольник, выделенный пунктирной линией.
- Расположена Фруктовая лавка, внутри которой находятся фрукты.
- Расположены три машины и 2 барьера.

**Для получения более подробной информации о спецификации полигона и его покрытия, пожалуйста, ознакомьтесь с **Правилом 4** **Общих правил WRO**. Раздела **Общие правила**. Файл макета для печати и файл PDF с точными размерами доступны на [www.wro-association.org](http://www.wro-association.org).**

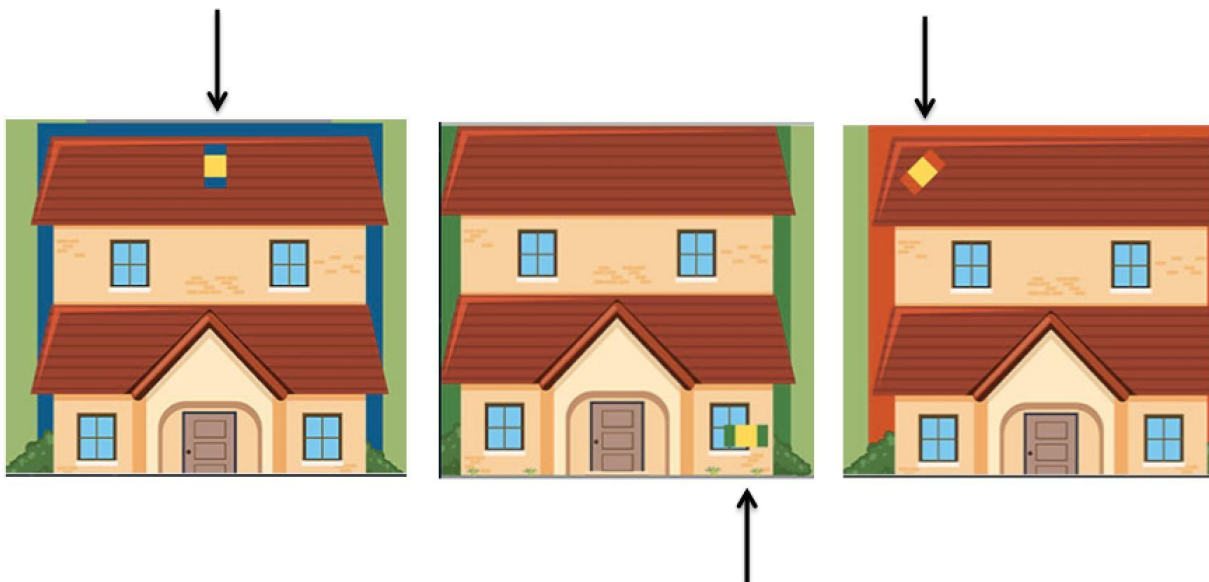
Если размер полигона превышает размер покрытия, то используйте Дом красного ребенка в нижнем правом углу в качестве основного ориентира, поместите его в углу между бортами, чтобы выровнять покрытие.

### Соревновательные объекты

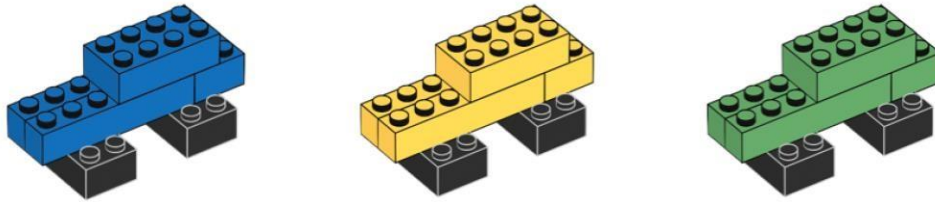
На соревновательном полигоне расположены фигурки трех детей, представленных в виде цветных фигурок из деталей LEGO:



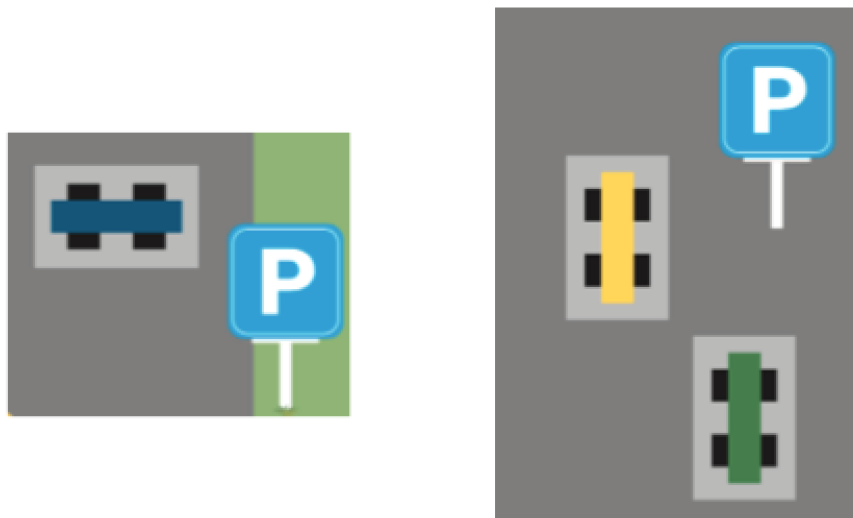
Три ребенка размещены в трех домах, расположенных на соревновательном полигоне: Синий ребенок находится в Доме синего ребенка, ориентирован как сине-желтая фигурка на Доме на рисунке, фигурки зеленого ребенка и красного ребенка размещены в Доме зеленого и в Доме красного ребенка аналогичным образом:



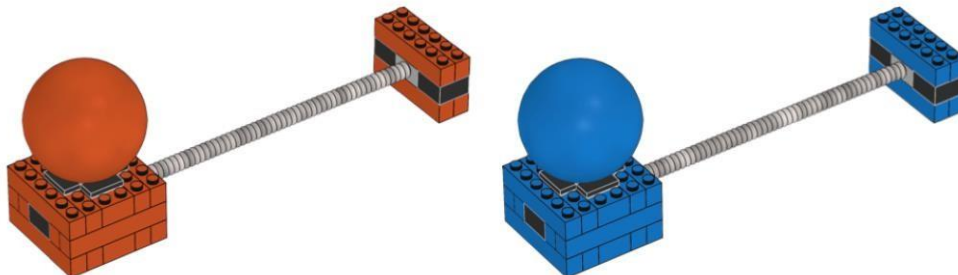
На полигоне расположены три машины, представленные тремя разноцветными моделями машин LEGO.



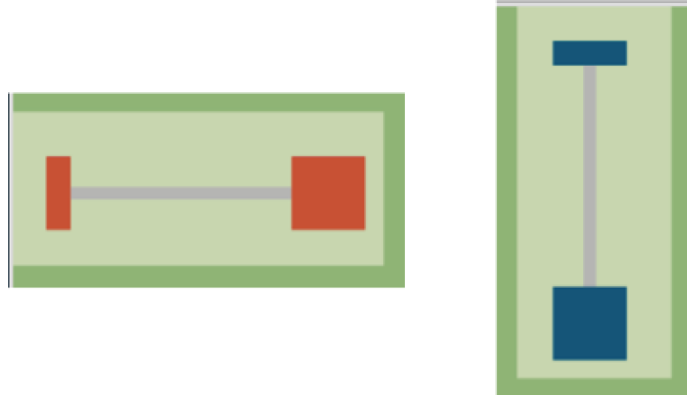
Синий автомобиль расположен в таком направлении, как показано на рисунке на сине-черной фигурке внутри своего парковочного места - светло-серого прямоугольника. Желтые и зеленые автомобили расположены аналогичным образом в двух других парковочных местах, отмеченных светло-серыми прямоугольниками:



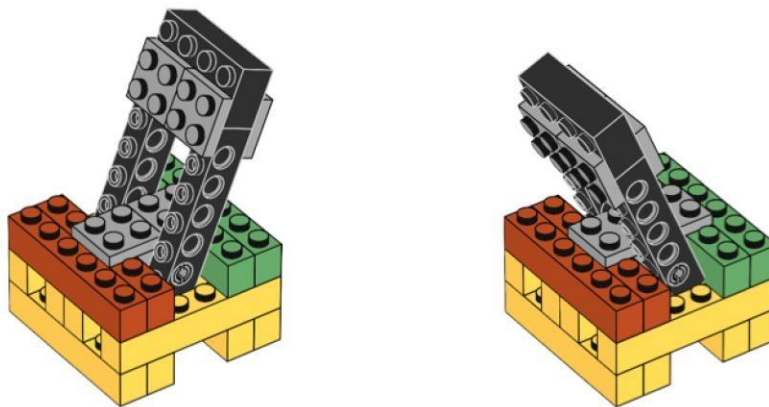
На полигоне расположены два барьера, представленных красными и синими деталями LEGO:



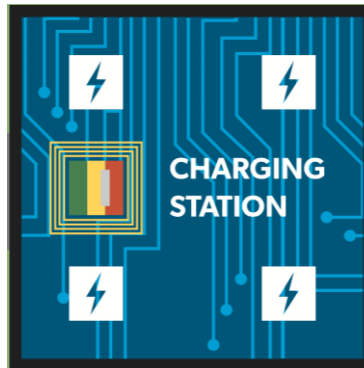
Два барьера расположены, как показано на рисунке - на красных/серых и синих/серых фигурах внутри двух светло-зеленых прямоугольников:



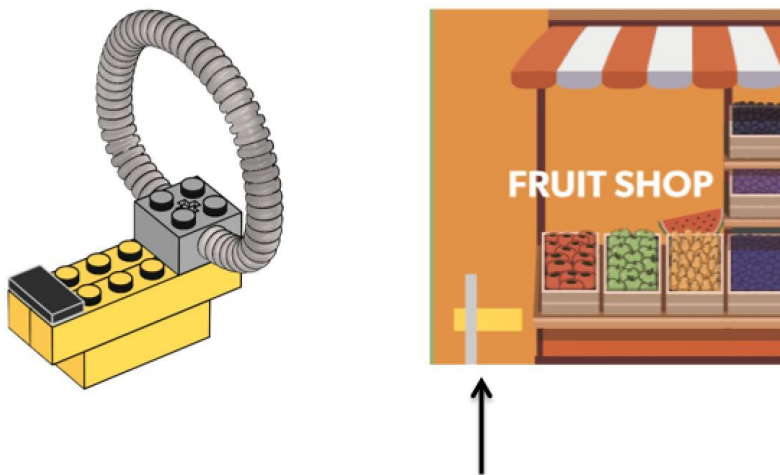
На соревновательном полигоне расположена зарядная станция, представленная моделью LEGO, которая может находиться в двух разных состояниях: вкл/выкл:



Зарядная станция расположена в гараже так, как показано на рисунке в зеленой/желтой/серой/красной фигуре. Обратите внимание, что Зарядная станция изначально находится в выключенном состоянии:



Внутри Фруктовой лавки находится фрукт. Фрукт расположен, как показано на рисунке: желто-серая фигурка внутри Фруктовой лавки:



### Описание заданий:

В ходе соревнования каждая команда использует робота для выполнения следующих заданий:

- Перевозка троих детей из их домов к школьному двору.
- Доставка фрукта из Фруктовой лавки в школу.
- Выполнение роботом мигания и предупреждающего сигнала во время транспортировки фруктов через школьный двор.
- Включение зарядной станции, когда робот въезжает в гараж и заканчивает выполнение задания.
- Безопасное движение, избегая шлагбаумов и припаркованных машин.



## 2. Правила состязания

1. Перед каждым раундом трое детей размещаются в своих домах, три автомобиля размещаются на своих стоянках, два барбера размещаются в отведенных местах, фрукт помещается в Фруктовую лавку, а Зарядная станция помещается в Гараж в выключенном состоянии.
2. Робот должен начать выполнение задания в любой из четырех Домашних зон, кроме Гаража. Робот должен стартовать в пределах зеленой / черной линий.
3. Во время выполнения задания робота можно перемещать/управлять посредством программного управления автономно или посредством дистанционного управления, также допустимо использование комбинации двух методов.
4. Робот может управляться любым совместимым устройством или с помощью пульта дистанционного управления, созданного из элементов WeDo 1.0 / 2.0. Команды могут использовать любое программное обеспечение.
5. Три фигурки детей должны быть перемещены из своих домов роботом. Нет ограничений на способы перемещения ребенка за пределы своего Дома.
6. После того как ребенок перемещен за пределы своего Дома, его необходимо привезти на Школьный двор. Считается, что Ребенок правильно привезен на Школьный двор, если он полностью находится внутри пунктирного прямоугольника и Ребенок не касается зоны Школы.
7. Фрукт должен быть перемещен роботом из Фруктовой лавки. Нет никаких ограничений на способ перемещения Фрукта за пределы Фруктовой лавки.
8. После того как Фрукт перемещен за пределы Фруктовой лавки, он должен быть доставлен в Школу. Считается, что Фрукт правильно доставлен в Школу, если он полностью помещен в зону Школы.
9. Во время перевозки Фрукта через Школьный двор робот должен мигать и издавать предупреждающие сигналы.
10. Во время выполнения задания команде разрешается касаться/брать робота, когда какая-либо часть робота, например, колесо, касается Домашней зоны. Команда может сделать это либо для изменения

WRO 2019 – Основная категория - WeDo  
положения робота в пределах Домашней зоны, либо для прикрепления или отсоединения прицепных устройств. Команде также разрешается перемещать робота из одной Домашней зоны в другую.

11. Во время выполнения задания членам команды не разрешается:

- *касаться барьера, шара, катящегося с барьера, автомобиля или Зарядной станции. Если команда касается вышеперечисленных объектов, то судья поместит затронутый объект в место на полигоне, где он находился, в тот момент, когда команда коснулась элемента, в положение, в котором он находится в момент касания.*
- *Не разрешается касаться робота, если робот не касается Домашней зоны. Если команда касается робота, который не касается Домашней зоны, то судья помещает робота в то место, где он находился, когда команда коснулась робота.*
- *Не разрешается прикасаться к фигурке ребенка или Фрукту, если они не находятся в пределах Домашней зоны. Если команда касается ребенка или Фрукта, находящегося за пределами Домашней зоны, то судья помещает ребенка или фрукт в то место, где он находился, когда команда коснулась его.*

12. Выполнение задания считается завершенным, когда:

- Робот возвращается в Домашнюю зону, называемую Гараж, останавливается, и проекция робота полностью находится в Домашней зоне (кабели могут находиться за пределами зоны), команда сообщает судье, что робот закончил выполнение задания. Зарядная станция должна быть переключена во включенное состояние для получения дополнительных баллов.
- Время на выполнение задания – 2 минуты, истекло.

### 13. Информация о Руководящих принципах и Этическом кодексе WRO:

- Участвуя в WRO, команды и тренеры принимают Руководящие принципы WRO, которые можно найти на <https://wro-association.org/competition/wro-ethics-code/>  
(версия на русском языке  
[http://wro.robotlab.by/WRO\\_Ethics\\_Code\\_Teams\\_2019\\_Bel.pdf](http://wro.robotlab.by/WRO_Ethics_Code_Teams_2019_Bel.pdf))
- Каждая команда должна принести подписанную копию Этического кодекса WRO на соревнование с собой и передать её судьям перед началом соревнования.

### 3. Подсчет баллов

Общая система оценки команд соревнования WeDo Regular разделена на две категории:

- **Понимание:** оценивается посредством диалога судьи с членами команды, оценивается понимание процесса конструирования робота, программы и стратегии, используемой на соревновательном полигоне.
- **Оценка:** очки, набранные на соревновательном полигоне.

Для того чтобы получить высокую оценку, команда должна быть хорошо оценена в обеих категориях.

#### Оценка понимания:

Перед первым раундом на соревновательном полигоне судьи проводят собеседование с каждой командой, чтобы оценить, насколько хорошо все члены команды понимают процесс конструирования робота, программу и стратегию, используемую на соревновательном полигоне. Ниже представлена таблица, которая может быть использована для оценки команд. Для каждой записи в таблице в качестве оценки должен быть выбран смайлик из трехуровневой шкалы смайликов.



<b>Конструирование робота:</b> насколько хорошо члены команды понимают компоненты сборки робота и причину наличия каждого компонента?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Программа:</b> насколько хорошо члены команды понимают программу и соответствие между компонентами программы и поведением робота на соревновательном полигоне?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Стратегия:</b> насколько хорошо члены команды понимают стратегию, выбранную для получения баллов на соревновательном полигоне?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Диалог с судьями показал, что команда **самостоятельно сконструировала и запрограммировала робота.**

**Всего получено баллов**

### Оценка набранных баллов:

Максимальное количество баллов = 150 баллов

Если команда касается барьера, мяча, катящегося с барьера, автомобиля, Зарядной станции, робота, фигурок Ребенка или Фрукта, 1 штрафной балл вычитается из итогового количества набранных баллов, если конечный результат не приводит к отрицательному.

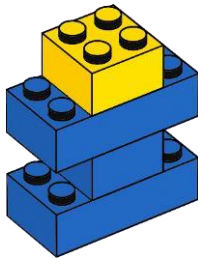
### Таблица начисления баллов:

<b>Задания</b>	<b>Баллы за каждое задание</b>	<b>Всего</b>
Ребенок полностью перемещен из своего дома роботом.	<b>5</b>	<b>15</b>
Фрукт полностью перемещен роботом из Фруктовой лавки.		<b>5</b>
Ребенок находится полностью внутри пунктирного прямоугольника (школьного двора) и не касается зоны Школы.	<b>10</b>	<b>30</b>
Все три ребенка находятся полностью внутри пунктирного прямоугольника (школьного двора) и не касаются зоны Школы.		<b>10</b>
Ребенок находится полностью внутри пунктирного прямоугольника (Школьного двора) и касается зоны Школы.	<b>5</b>	<b>15</b>

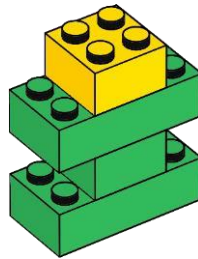
Фрукт полностью находится в зоне Школы.		<b>10</b>
Фрукт находится полностью внутри пунктирного прямоугольника (Школьного двора) и не полностью в зоне Школы.		<b>5</b>
Во время транспортировки Фрукта через Школьный двор робот мигает и издает предупреждающий сигнал.		<b>10</b>
Ни один из шариков не скатывается с барьера, на котором он находился изначально. (Баллы присуждаются, если начислены баллы по другим критериям)	<b>5</b>	<b>10</b>
Каждый барьер или автомобиль не передвинулись полностью за пределы обозначенного серого прямоугольника, в котором они находились изначально. (Баллы присуждаются, если начислены баллы по другим критериям)	<b>5</b>	<b>25</b>
Робот полностью останавливается в Гараже (Баллы присуждаются, если начислены баллы по другим критериям)		<b>20</b>
Зарядная станция полностью находится в Гараже и включается, когда робот полностью останавливается в Гараже. (Баллы присуждаются, если начислены баллы по другим критериям)		<b>15</b>
<b>Максимальный балл</b>		<b>150</b>

## 4. Спецификация реквизита состязания

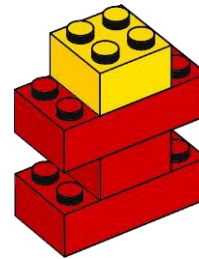
На полигоне расположены 3 фигурки детей из деталей LEGO, каждая состоит из 2 кирпичей LEGO 2x4 и 2 кирпичей LEGO 2x2:



**Синий ребенок**

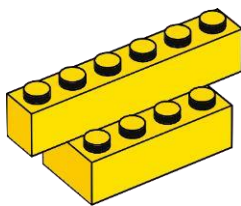


**Зеленый ребенок**

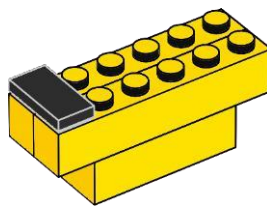


**Красный ребенок**

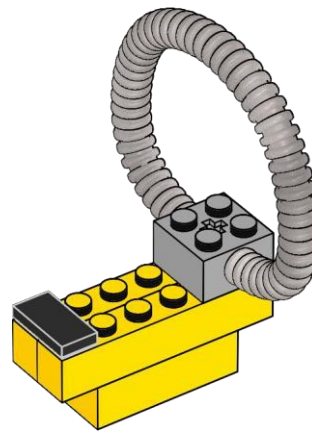
Фрукт, банан LEGO, состоит из одного желтого кирпича LEGO 2x4, 2 желтых кирпичей LEGO 1x6, 1 модифицированного кирпича 2 x 2 с креплением и отверстием для трубки, 1 ребристой трубки и 1 черной пластины LEGO 1x2:



**Шаг 1**

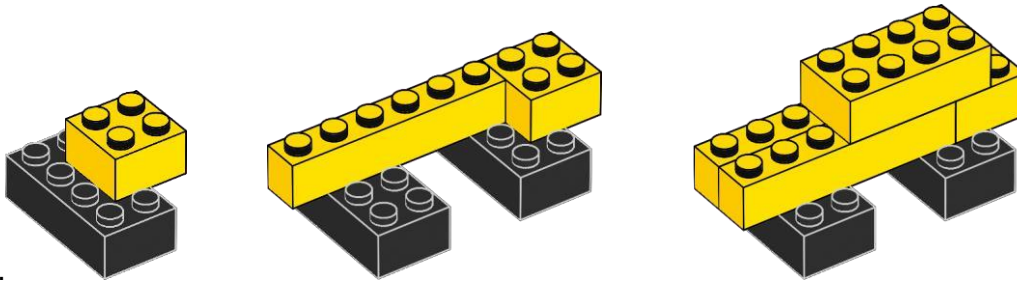


**Шаг 2**



**Шаг 3**

Желтая машинка LEGO сконструирована из 2 черных кирпичей LEGO 2x4, 1 желтого кирпича LEGO 2x2, 1 желтого кирпича LEGO 2x4 и 2 желтых кирпичей LEGO 1x6:

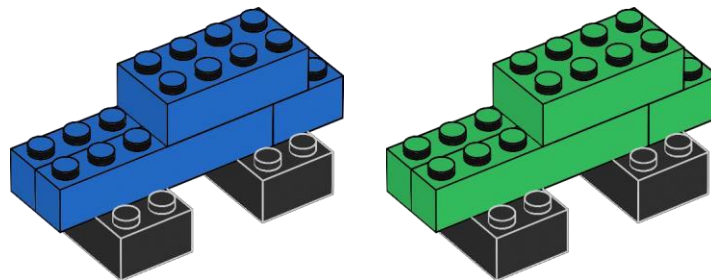


**Шаг 1**

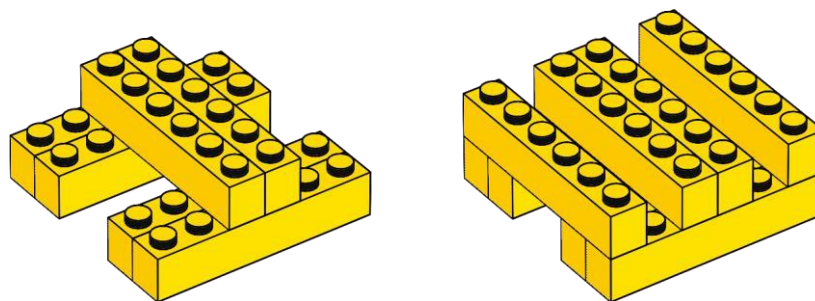
**Шаг 2**

**Шаг 3**

Синяя и зеленая машинки сконструированы аналогичным методом:



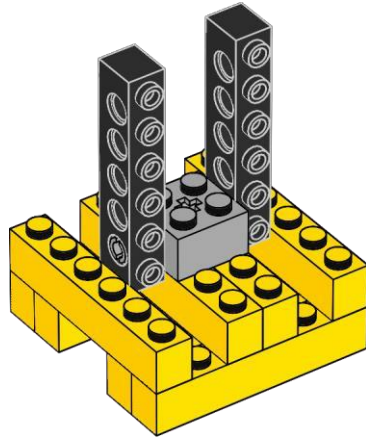
Зарядная станция состоит из 8 желтых кирпичей LEGO 1x6, 1 модифицированного кирпича 2 x 2 с креплением и отверстием для оси, 2 черных технических кирпичей LEGO с отверстием 1x6, 6 серых пластин LEGO 2x2, 1 черного кирпича LEGO 2x4, 2 зеленых кирпичей LEGO 1x6 и 2 красных кирпичей LEGO 1x6:



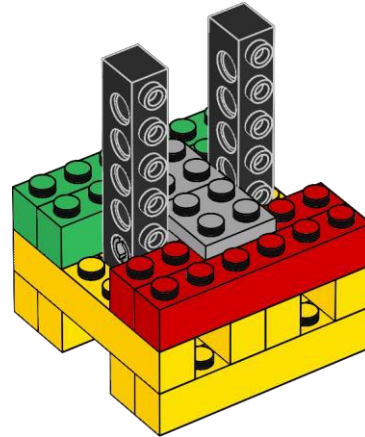
**Шаг 1**

**Шаг 2**

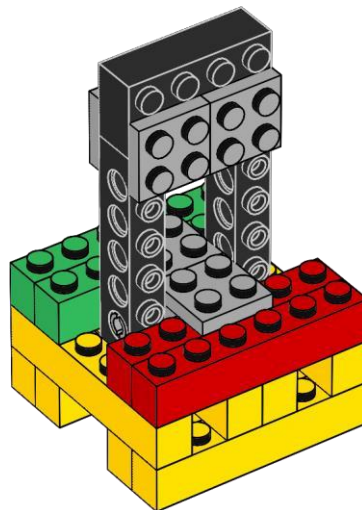




**Шаг 3**

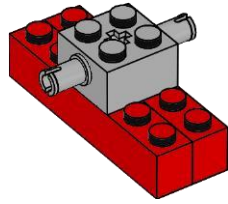


**Шаг 4**

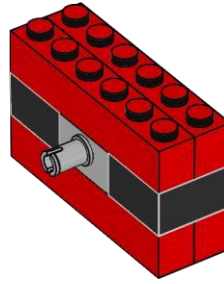


**Шаг 5**

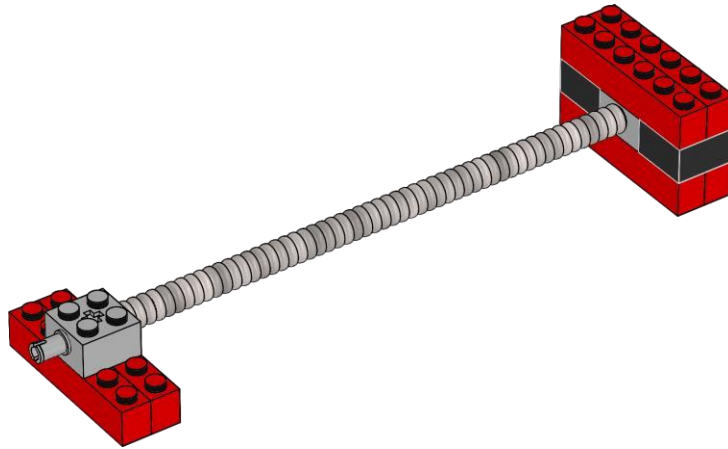
Красный барьер состоит из 2 модифицированных кирпичей 2 x 2 с креплением и отверстием для оси, 16 красных кирпичей LEGO 1x6 LEGO, 4 красных кирпичей LEGO 2x2, 3 черных кирпичей LEGO 2x2, 1 ребристой трубки, 4 пластин LEGO 1x2 и 1 красного мяча LEGO:



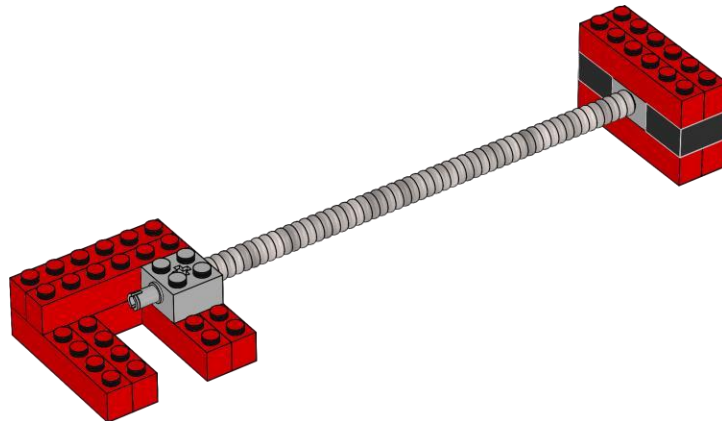
Шаг 1



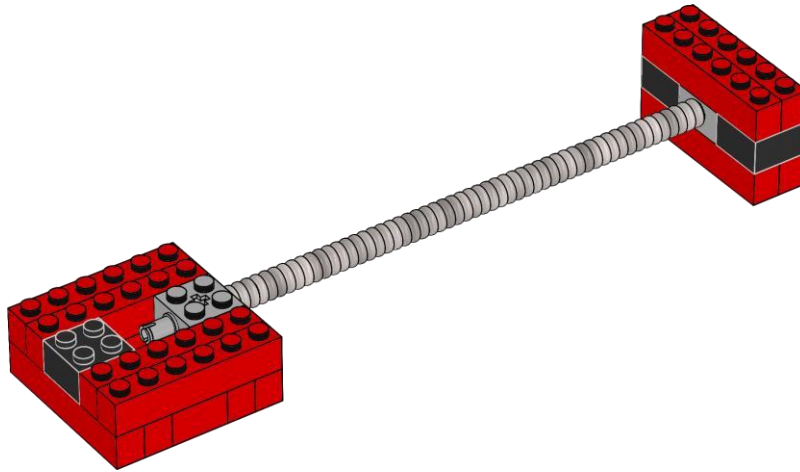
Шаг 2



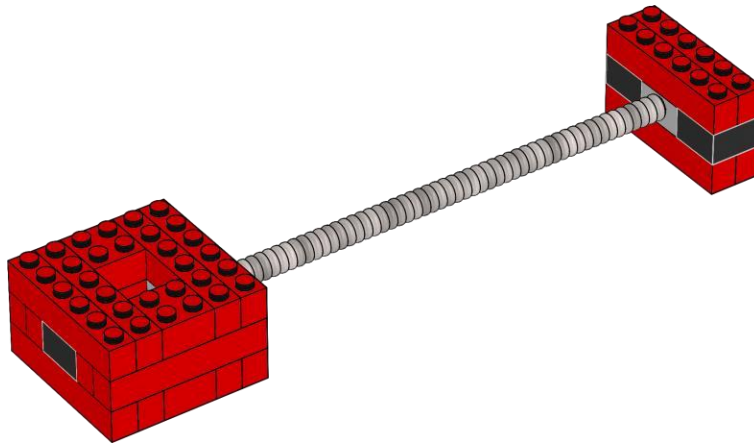
Шаг 3



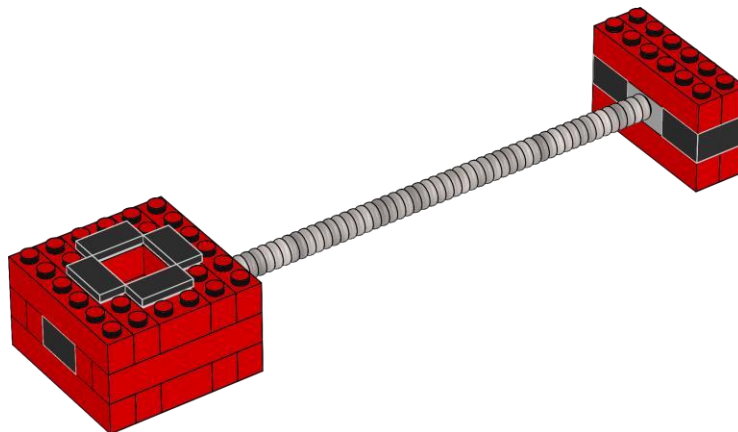
Шаг 4



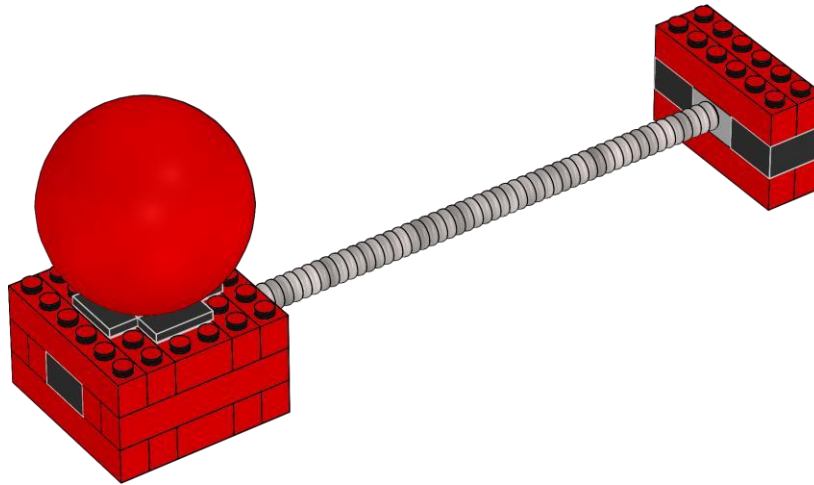
Шаг 5



Шаг 6

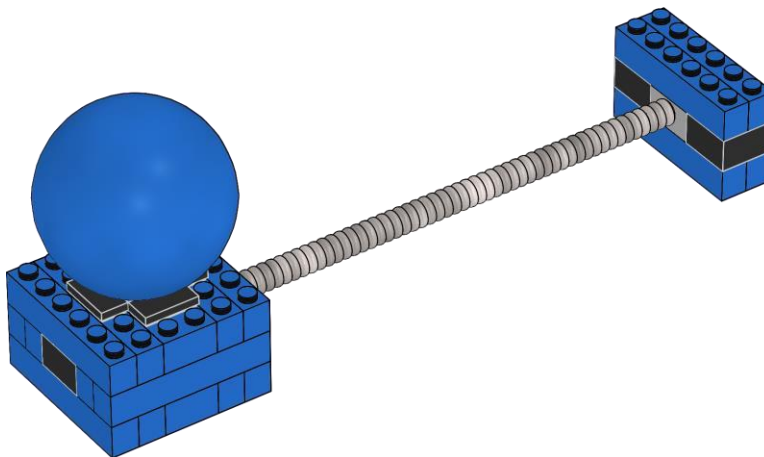


### Шаг 7



### Шаг 8

Синий барьер сконструирован аналогичным методом:



## 5. Общие правила основной категории WRO.

1. Каждая команда состоит из двух или трех членов команды и тренера. Возраст членов команды - до 10 лет включительно.

### Материал

2. Контроллеры, двигатели и датчики, используемые для сборки робота WeDo, должны быть из базового набора LEGO Education WeDo 2.0. Допускается любое количество и комбинации контроллеров (Smarthubs), двигателей и датчиков. Любые неэлектрические / нецифровые элементы марки LEGO могут быть использованы в конструкции робота.
3. Только один робот WeDo допускается на соревновательный полигон для выполнения задания.
4. Максимальные размеры робота на момент запуска, не должны превышать 250мм× 250мм×250мм. После запуска робота, его размеры не ограничены.

### Соревнование

5. Все команды, участвующие в соревнованиях имеют одинаковое количество попыток выполнить задание. Местные организаторы или национальные организаторы самостоятельно определяют формат соревнования: дату соревнования, количество попыток для каждой команды, а также способ оценивания каждого задания, для получения общего балла команды и, следовательно, каким образом будет определен победитель.