



Всемирная робототехническая олимпиада 2019

Основная категория
Elementary

УМНЫЕ ГОРОДА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ПАССАЖИРСКИЙ ТРАНСПОРТ

Версия от 3 декабря



Международные премиум-партнеры WRO



Содержание

1. Введение	2
2. Соревновательный полигон	3
3. Соревновательные объекты	4
4. Размещение соревновательных объектов / Жеребьевка	5
5. Миссии робота	8
5.1. Миссия: привезти пассажиров на место их назначения	8
5.2. Миссия: привезти оборудование к зарядной станции	8
5.3. Миссия: припарковать робота	9
5.4. Штрафные баллы (стены)	9
6. Подсчет баллов	9
7. Сборка реквизита состязания	15

1. Введение

Транспорт 21 века – это быстро растущая и меняющаяся отрасль. Новые решения транспортных задач на основе коммуникационных и информационных технологий появляются каждый день. Такие изменения влекут за собой увеличение уровня автоматизации в сфере транспорта.

Одним из составляющих решений автоматизации в транспорте являются беспилотные автомобили. Беспилотный автомобиль способен чувствовать окружающую среду и ориентироваться в ней без участия человека. Благодаря роботизированному управлению беспилотный автомобиль сможет снизить риск несчастных случаев, избежать пробок и займет меньше места для вождения и парковки. Беспилотные автомобили в будущем смогут заменить такси и общественный транспорт.

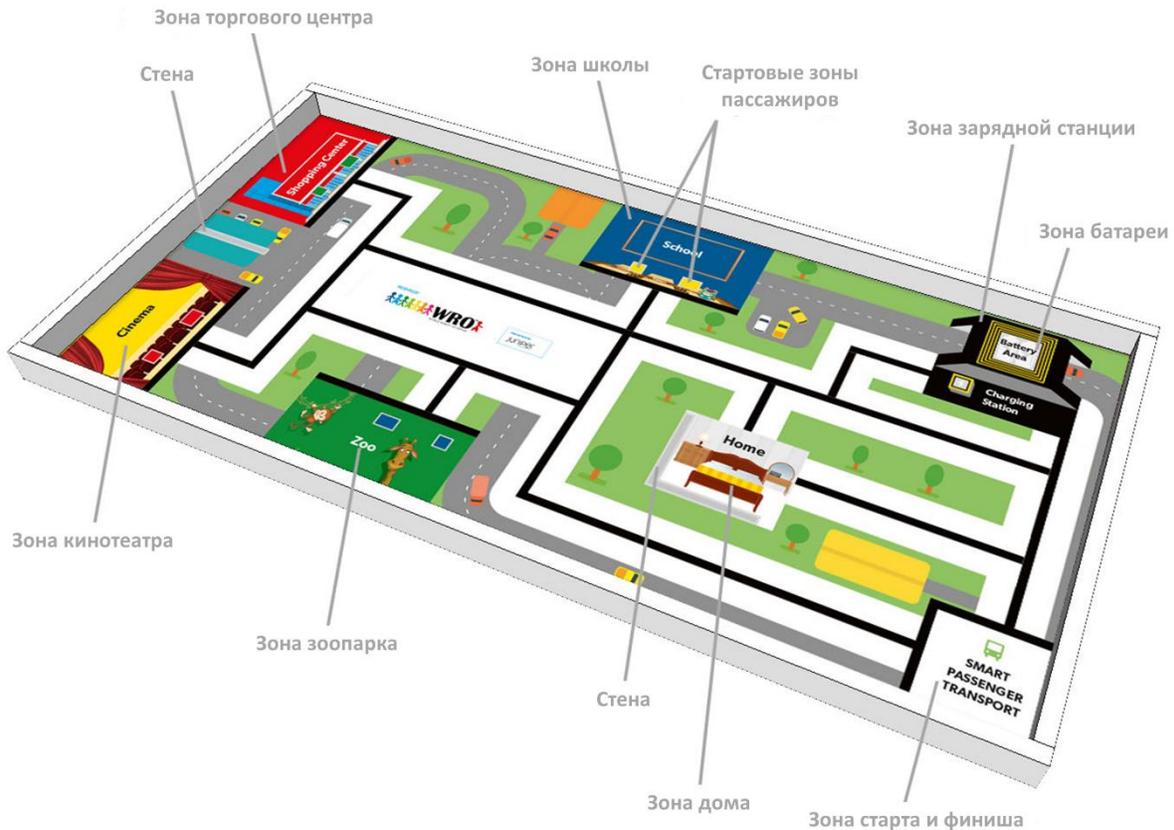
С 2015 года Венгрия приняла активное участие в разработке беспилотных автомобилей, в ближайшем будущем будет завершена современная испытательная трасса, которая будет готова к испытаниям передовых технологий в дорожной среде.

В этом году задание состоит в том, чтобы разработать робота, который сможет действовать как настоящее автономное, беспилотное такси, которое доставит пассажиров из начальной позиции в место назначения.

Перевод на русский язык выполнен по заказу Университета Иннополис (rro@innopolis.ru)

2. Соревновательный полигон

Соревновательный полигон с различными зонами представлен ниже:



Если полигон больше покрытия, используйте зону старта-финиша в качестве ориентира и поместите зону старта-финиша у края борта, чтобы выровнять соревновательное покрытие.

Для более подробной информации о полигоне и покрытии, пожалуйста, обратитесь к **Правилу № 4 Основных правил Основной категории**. **Файл макета покрытия для печати и файл PDF с точными размерами доступны на www.wro-association.org.**

Перевод на русский язык выполнен по заказу Университета Иннополис (rro@innopolis.ru)

3. Соревновательные объекты

На полигоне размещены 8 цветных пассажиров (**зеленый, красный, желтый, синий**), 4 взрослых и 4 ребенка, а также 2 белые фигурки пассажиров, 1 взрослый и 1 ребенок.

Примечание: Не все пассажиры используются в одной попытке, пожалуйста, обратите внимание в следующей главе на жеребьевку.



Зеленый
взрослый



Красный
взрослый



Желтый
взрослый



Синий
взрослый



Белый
взрослый



Зеленый
ребенок



Красный
ребенок



Желтый
ребенок

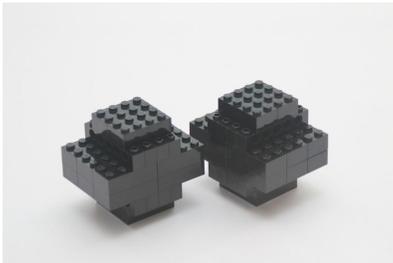


Синий
ребенок



Белый
ребенок

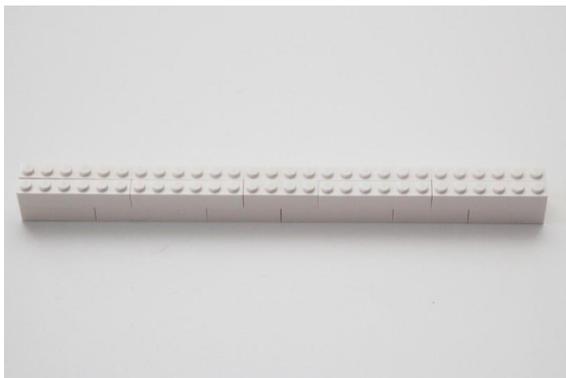
На полигоне расположены **2 батарейных блока**.



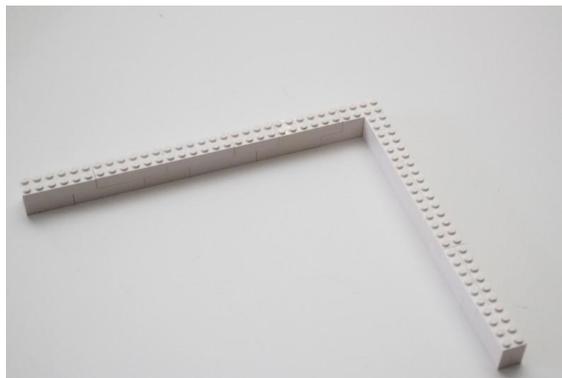
Батарейные блоки

На полигоне расположены 2 стены. Не разрешается передвигать или повреждать стены.

Перевод на русский язык выполнен по заказу Университета Иннополис (rro@innopolis.ru)



Стена между красной и желтой зонами



Стены вокруг зоны дома

4. Размещение соревновательных объектов / Жеребьевка

Размещение пассажиров

Расположение пассажиров происходит в случайном порядке в начале каждого раунда. Случайное размещение происходит следующим образом.

- 1. Фигурки всех цветных пассажиров** (красного, желтого, зеленого и синего цвета) помещаются на их стартовые зоны (синих пассажиров в маленькие синие прямоугольники на поле, желтых пассажиров в желтые прямоугольники и т. д.). Взрослые пассажиры всегда располагаются так, чтобы их руки были направлены в середину полигона.



Пассажиры-дети расположены так, чтобы их руки были параллельны черной линии на краю их зоны. Пожалуйста, обратите внимание на фотографии ниже.

- 2. Определите жеребьевкой четыре цвета один за другим и соответствующим образом поменяйте порядок фигурок:**

- В коробке находятся четыре элемента LEGO разного цвета: красный, желтый, зеленый и синий. Вытяните их один за другим и не кладите их обратно в коробку.
- Замените фигурку ребенка из зоны первого цвета, определенного жеребьевкой, белым ребенком (например, если вы сначала вытянули «красный», то вы затем заменяете ребенка красной зоны белым ребенком)
 - Замените фигурку взрослого из зоны второго цвета, определенного жеребьевкой, белым взрослым.
 - Удалите фигурку ребенка из зоны третьего цвета, определенного жеребьевкой.
 - Удалите фигурку взрослого из зоны четвертого цвета, определенного жеребьевкой.

Перевод на русский язык выполнен по заказу Университета Иннополис (rro@innopolis.ru)

Ниже приведен один из возможных примеров:

1. Разместите фигурки всех цветных пассажиров:



2. Жеребьевка цветов: красный, синий, желтый, зеленый

- a. Фигурка ребенка в КРАСНОЙ зоне заменена на фигурку белого ребенка.
- b. Фигурка взрослого в СИНЕЙ зоне заменена на фигурку белого взрослого.
- c. Фигурка ребенка с ЖЕЛТОЙ зоны удалена.
- d. Фигурка взрослого с ЗЕЛЕНОЙ зоны удалена.

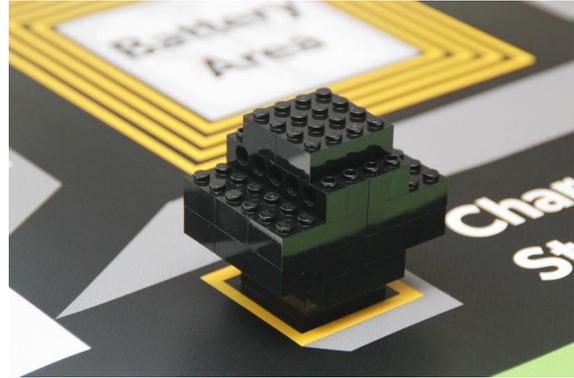


Перевод на русский язык выполнен по заказу Университета Иннополис (rro@innopolis.ru)

Размещение батарейных блоков

Один батарейный блок находится в зоне старта-финиша. Команды могут разместить этот блок батареи на своем роботе до старта.

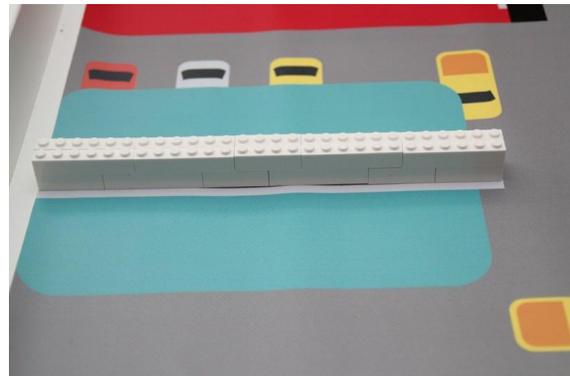
Если команда помещает батарейный блок на роботе, то при измерении он будет учтен и должен соответствовать максимальному размеру робота (25 см x 25 см x 25 см). Если команда не желает использовать дополнительный батарейный блок, они могут убрать его.



Один из батарейных блоков расположен в маленькой зоне в черной зоне (см. фото).

Размещение стен

Стены расположены на темно-серых участках, которые точно соответствуют размеру каждой стены. Одна стена окружает зону дома. Другая стена находится между зонами торгового центра и кинотеатра.



Перевод на русский язык выполнен по заказу Университета Иннополис (rro@innopolis.ru)

5. Миссии робота

Для лучшего понимания миссии будут поясняться в нескольких разделах. Но команда сможет самостоятельно решить, в каком порядке выполнять миссии.

5.1. Миссия: привезти пассажиров на место их назначения

Робот должен доставить **желтых, зеленых, красных и белых пассажиров** в места назначения:

- **Желтые** пассажиры
 - ➔ Должны быть доставлены в желтую зону (зона Кинотеатра, зона прямоугольника, включая красные занавески)
- **Зеленые** пассажиры
 - ➔ Должны быть доставлены в зеленую зону (зона Зоопарка)
- **Красные** пассажиры
 - ➔ Должны быть доставлены в красную зону (зона Торгового центра)
- **Белые** пассажиры
 - ➔ Должны быть доставлены в белую зону (зона Дома)



Синий пассажир (ребенок или взрослый, в зависимости от жеребьевки) останется в зоопарке на целый день. Этот пассажир не должен быть перемещен. Это будет считаться истинным, пока синие пассажиры все еще касаются исходного прямоугольника.

При подсчете баллов учитывается только цветная зона (не включая черную линию). Пожалуйста, для получения дополнительной информации, обратите внимание на примеры оценивания, расположенные под таблицей.

5.2. Миссия: привезти оборудование к зарядной станции

Роботу необходимо доставить один из батарейных блоков в отмеченную **“Зону батареи”** внутри зарядной станции. Команда может решить, использует ли она батарейный блок в зоне старта-финиша или использует блок, расположенный в зоне зарядной станции. Баллы начисляются, если батарейный блок полностью находится в зоне батареи.

Баллы начисляются только за один батарейный блок. Если команда принесет два батарейных блока, будет учитываться только один с наивысшими баллами (например, если один батарейный блок полностью находится в зоне батареи, а другой только

Перевод на русский язык выполнен по заказу Университета Иннополис (rro@innopolis.ru)

частично, то будет учитываться батарейный блок, который полностью находится в зоне батареи).

5.3. Миссия: припарковать робота

Перед началом попытки робот должен полностью находиться в пределах зоны старта-финиша (окружающая линия не включена в зону старта-финиша. При старте кабели учитываются в определении максимального размера робота, поэтому им также необходимо находиться в пределах зоны старта-финиша.)

Миссия считается выполненной, когда робот возвращается в зону старта-финиша, останавливается, и шасси робота полностью (при виде сверху) находится в зоне старта-финиша (кабели могут находиться за пределами зоны старта-финиша).

5.4. Штрафные баллы (стены)

Стены не должны быть повреждены или перемещены куда-либо из серой зоны. Если стены повреждены или перемещены **за пределы светло-серой зоны**, назначаются штрафные баллы, но они не могут привести к отрицательному счету (см. Основные правила 6.15).

6. Подсчет баллов

Определение терминов для подсчета баллов

- **«Стоит»** означает, что соревновательный объект все еще находится в вертикальном положении (как в исходном положении). **«Не стоит»** означает любое другое положение.
- **«Полностью»** означает, что соревновательный объект касается только соответствующей зоны (не включая черные линии). **«Частично»** означает, что соревновательный объект касается зоны хотя бы одной частью.

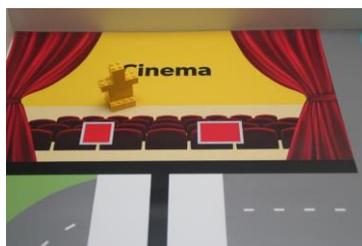
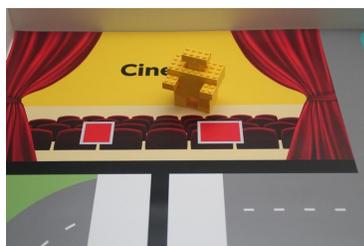
Задание	Баллы за каждое	Общее количество баллов
Красная / Желтая / Зеленая / Белая фигурка пассажира (взрослого или ребенка): <ul style="list-style-type: none"> • Стоит в верной зоне назначения • Полностью находится в зоне назначения 	25	125
Красная / Желтая / Зеленая / Белая фигурка пассажира (взрослого или ребенка): <ul style="list-style-type: none"> • Не стоит, но находится в верной зоне назначения • Полностью находится в зоне назначения 	15	75

Перевод на русский язык выполнен по заказу Университета Иннополис (rro@innopolis.ru)

Красная / Желтая / Зеленая / Белая фигурка пассажира (взрослого или ребенка): <ul style="list-style-type: none"> ● Стоит или не стоит, но находится в верной зоне назначения ● Частично находится в зоне назначения 	5	25
Красная / Желтая / Зеленая / Белая фигурка пассажира (взрослого или ребенка): <ul style="list-style-type: none"> ● Стоит, но в неверной зоне назначения ● Полностью находится в пределах зоны, которая не является стартовой позицией, заправочной станцией или зоной старта-финиша робота 	10	50
Красная / Желтая / Зеленая / Белая фигурка пассажира (взрослого или ребенка): <ul style="list-style-type: none"> ● Не стоит, находится в неверной зоне назначения, ● Полностью находится в пределах зоны, которая не является стартовой позицией, заправочной станцией или зоной старта-финиша робота 	5	25
Синий Пассажир (взрослый или ребенок в зависимости от жеребьевки) все еще стоит в исходном положении в зеленой зоне <i>(только если начислены баллы за других пассажиров)</i>		15
Один батарейный блок полностью находится в зоне батареи.		15
Один батарейный блок частично находится в зоне батареи.		5
Робот полностью останавливается в зоне старта-финиша. <i>(только если начислены баллы за пассажиров)</i>		10
Робот повреждает или перемещает стены с исходной позиции.	-5	-10
Максимальный балл		165

Пояснения по подсчету баллов

Стоит в верной зоне назначения, **полностью находится** в зоне назначения → 25 баллов

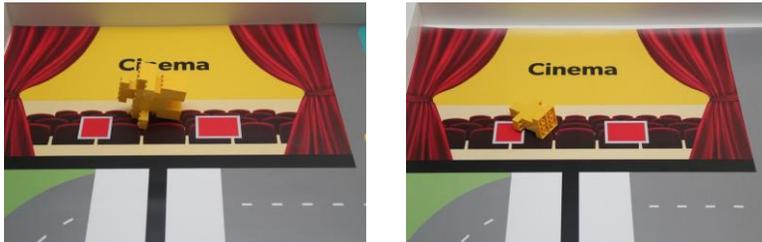


Также приемлемо,

Перевод на русский язык выполнен по заказу Университета Иннополис (rro@innopolis.ru)

поскольку зона красных занавесок является частью зоны кинотеатра.

Не стоит, но находится в **верной** зоне назначения, **полностью находится** в зоне назначения → 15 баллов



Стоит или не стоит, но находится в **верной** зоне назначения, **частично находится** в зоне назначения → 5 баллов



Стоит, но в неверной зоне назначения, **полностью находится** в пределах зоны → 10 баллов



Не стоит, находится в **неверной** зоне назначения, **полностью находится** в пределах зоны → 5 баллов



Пожалуйста обратите внимание: “зона не должна быть стартовой позицией, заправочной станцией или зоной старта-финиша робота”

Перевод на русский язык выполнен по заказу Университета Иннополис (rro@innopolis.ru)

Неправильно выполненное/невыполненное задание: за все нижеперечисленные действия вам не начисляются баллы



Не в зоне



Не в зоне (касается только черной линии)

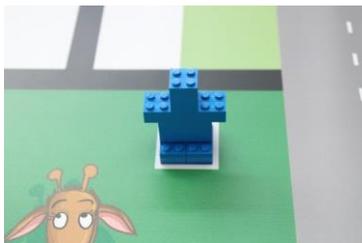


Пассажир поврежден

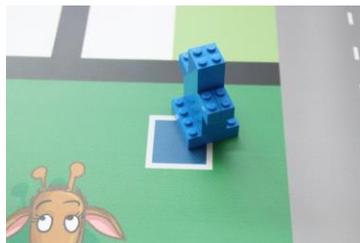


Частично в другой зоне

Синий Пассажир (взрослый или ребенок в зависимости от жеребьевки) все еще **СТОИТ** в исходном положении в зеленой зоне (*только если начислены баллы за других пассажиров*) → 15 баллов



Стоит в исходной позиции



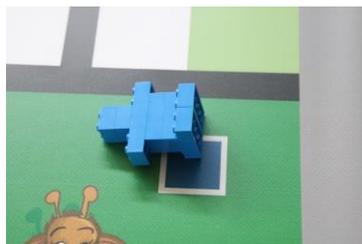
Касание синего квадрата допустимо.



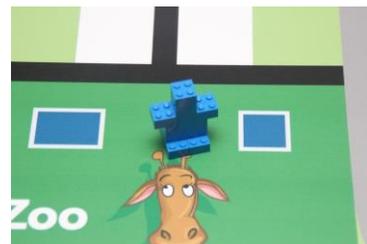
Касание окружающей серой линии также допустимо.



Не начисляются баллы если пассажир находится



Не начисляются баллы если пассажир не стоит



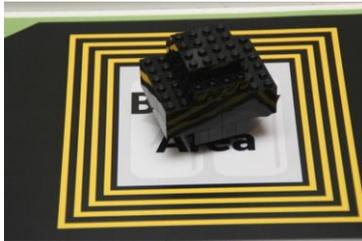
Не начисляются баллы если не касается исходной

Перевод на русский язык выполнен по заказу Университета Иннополис (rro@innopolis.ru)

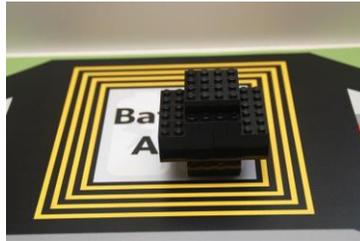
вне зоны квадрата

позиции

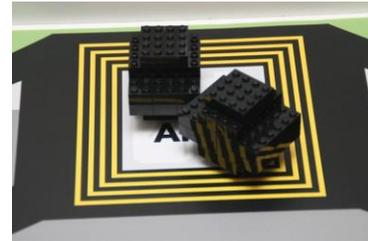
Один батарейный блок **полностью** находится в своей зоне батареи → 15 баллов



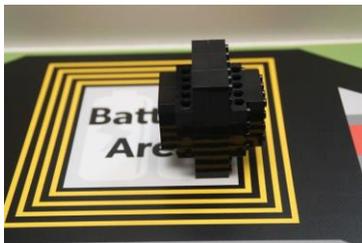
Зона батареи – это внутренний серый прямоугольник без каких-либо окружающих линий.



В этом случае «полностью» означает, что части блока, которые касаются покрытия, находятся внутри зоны. Это допустимо.



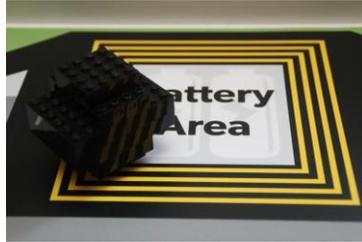
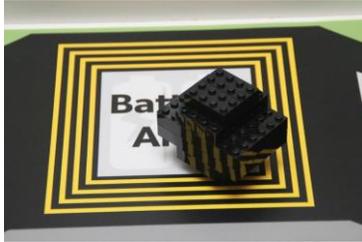
Учитывается только один блок, блок с более высокими баллами (в данном случае тот, который полностью внутри).



Если блок лежит на боку, то это допустимо. Важно то, что все части, которые касаются покрытия, находятся внутри зоны.

Перевод на русский язык выполнен по заказу Университета Иннополис (rro@innopolis.ru)

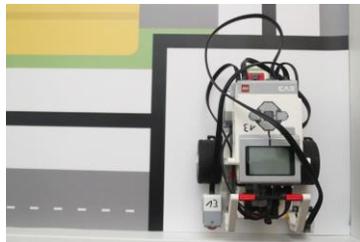
Один блок аккумуляторов **частично** находится в зоне батареи. → 5 баллов



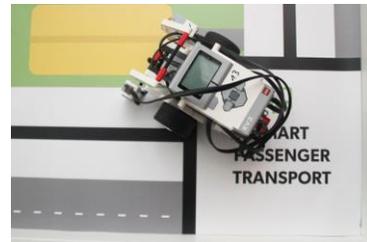
Робот полностью останавливается в зоне старта-финиша. → 10 баллов
(только если начислены баллы за пассажиров)



Проекция робота находится полностью внутри зоны старта-финиша. Молодцы!!!
☺.



Проекция робота полностью внутри, а кабели нет. Все еще допустимо.



Не начисляются баллы если проекция робота не находится в зоне старта-финиша.

Штрафные баллы: Робот повреждает или перемещает стены с исходной позиции → -5 баллов



Если стена перемещена внутри светло-серой зоны, то это допустимо



Штрафные баллы, если стена находится за пределами серой зоны.



Штрафные баллы, если стена повреждена.

Перевод на русский язык выполнен по заказу Университета Иннополис (rro@innopolis.ru)

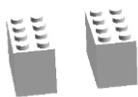
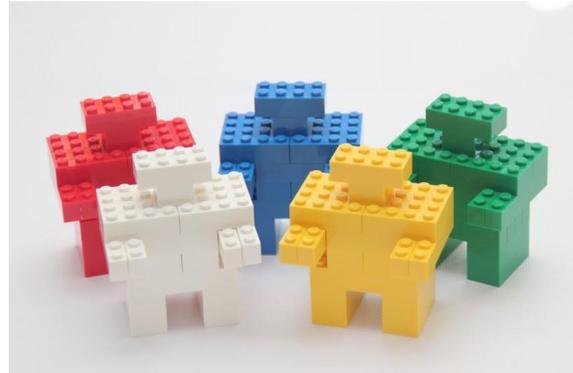
7. Сборка реквизита состязания

Сборка фигурок пассажиров

На соревновательном полигоне расположены фигурки 5 взрослых пассажиров: белая, синяя, желтая, красная и зеленая.

Для одного взрослого вам необходимы:

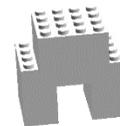
- 1 кирпич 2x2
- 8 кирпичей 1x6
- 13 кирпичей 2x4



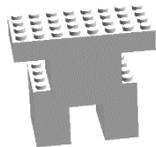
Шаг 1



Шаг 2



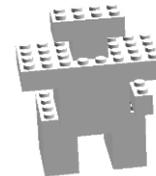
Шаг 3



Шаг 4



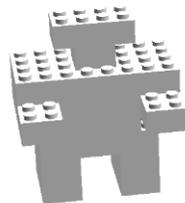
Шаг 5



Шаг 6



Шаг 7



Шаг 8

Перевод на русский язык выполнен по заказу Университета Иннополис (rro@innopolis.ru)

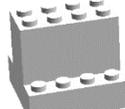
На соревновательном полигоне
расположены 5 фигурок детей: белая, синяя,
желтая, красная и зеленая.

Для сборки фигурки **одного ребенка** вам
понадобятся:

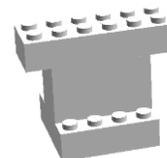
- 4 кирпича 2x4
- 2 кирпича 1x6
- 2 кирпича 2x2



Шаг 1



Шаг 2



Шаг 3



Шаг 4

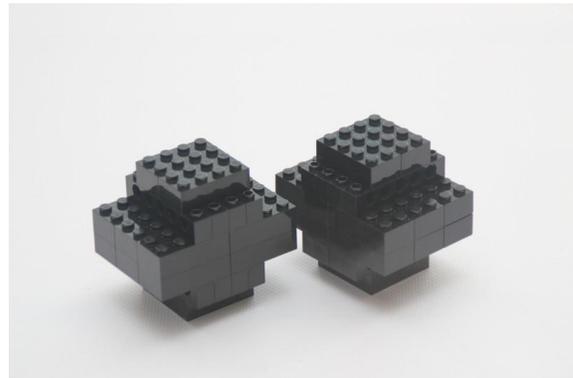
Перевод на русский язык выполнен по заказу Университета Иннополис (rro@innopolis.ru)

Сборка батарейных блоков

Два батарейных блока собираются из черных кирпичей LEGO.

Для одного **батарейного блока** вам необходимы:

- 16 черных кирпичей 2x4
- 8 черных кирпичей 1x6



Шаг 1



Шаг 2



Шаг 3



Шаг 4



Шаг 5



Шаг 6



Шаг 7



Шаг 8



Шаг 9



Шаг 10



Шаг 11



Шаг 12

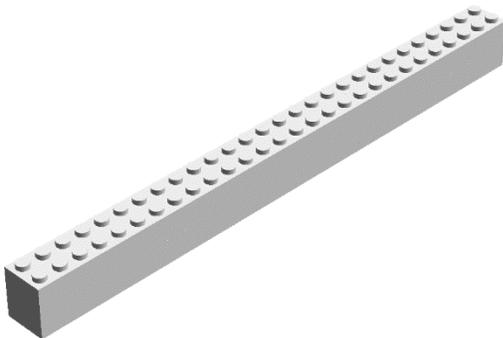
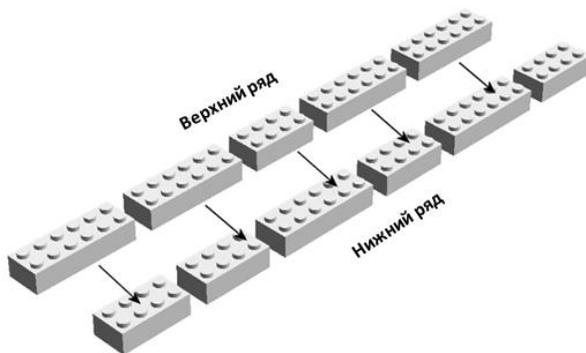
Перевод на русский язык выполнен по заказу Университета Иннополис (rro@innopolis.ru)

Сборка стен

Обе стены собраны из белых кирпичей LEGO.

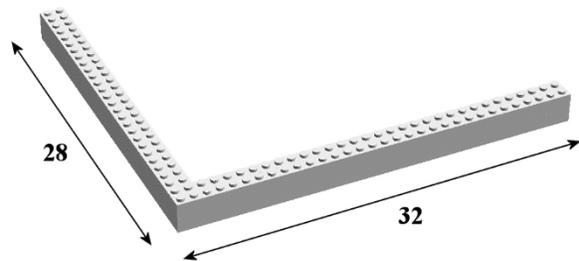
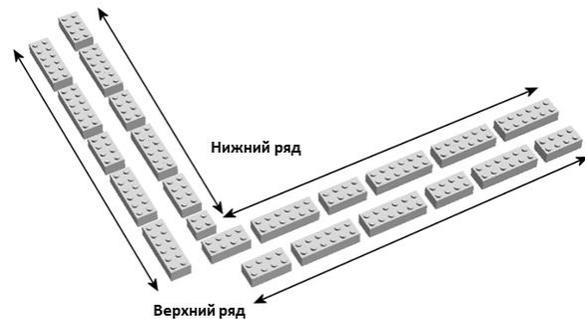
Стена между красной и желтой зонами

Для этой стены вам необходимы 5 белых кирпичей 2x4 и 12 белых кирпичей 1x6.



Стена, окружающая зону дома

Для этой стены вам необходимы 9 белых кирпичей 2x4, 26 белых кирпичей 1x6 и 1 белый кирпич 2x2.



Перевод на русский язык выполнен по заказу Университета Иннополис (rro@innopolis.ru)