

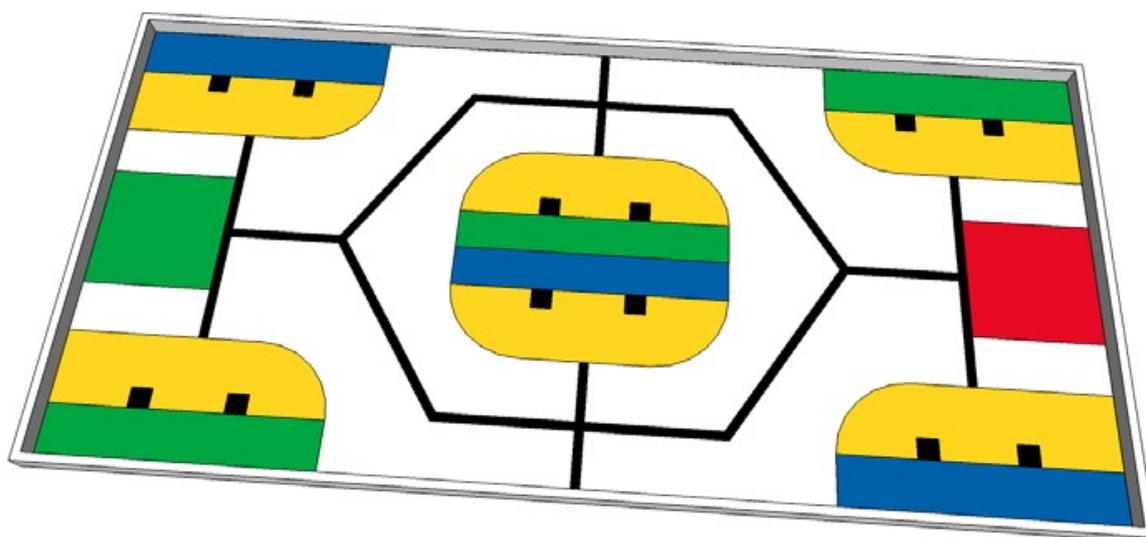
## Младшая категория

### Природно-ориентированный туризм

#### *Предисловие*

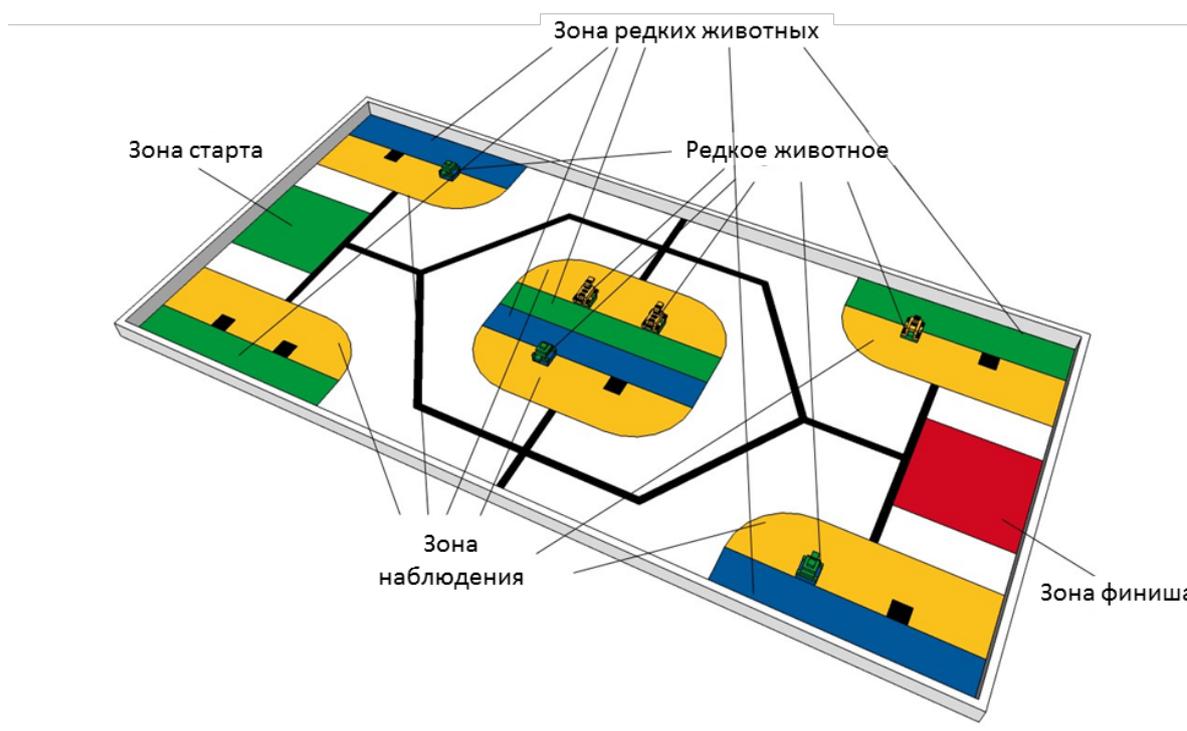
В Коста-Рике, как в одной из стран с богатым биологическим разнообразием, можно найти множество различных экосистем. Существуют общедоступные зоны, заповедники и охраняемые водоемы, которые были созданы для сохранения наших природных ресурсов. Для страны с зелеными тропическими лесами в горах и синими океанами на тихоокеанском и карибском побережьях встречается достаточно много исчезающих видов. Необходимо сохранить ареалы обитания ягуаров и черепах, а также других исчезающих видов, чтобы спасти их от вымирания.

В данном состязании необходимо сделать робота, который может способствовать развитию природно-ориентированного туризма и помочь Ученым и Посетителям в наблюдении и изучении чудес природы без ущерба им. Робот переносит Ученых и Посетителей в зоны, разрешенные для их посещения. Маршрут зависит от количества редких животных, обнаруженных в различных зонах. Во время путешествия робот также должен вернуть редких животных, которые забрели в туристические зоны, в свои собственные ареалы обитания: тропический лес или океан.

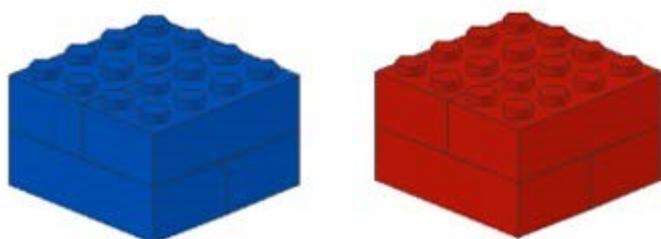


## 1. Описание задания

Задача робота заключается в том, чтобы перенести Ученых и Посетителей из Зоны старта в Зоны наблюдения. Робот также должен переместить редкое животное, обнаруженное в Зоне наблюдения, в прилегающий тропический лес (зеленые Зоны редких животных) или в прилегающий океан (синие Зоны редких животных). Задание полностью выполнено, когда робот находится внутри Зоны финиша.

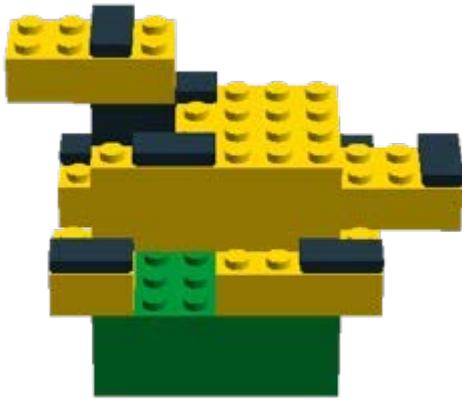


Робот стартует, находясь в Зоне старта (зеленый квадрат), транспортируя 4 синих LEGO-блока, обозначающих 4 Посетителей, и 4 красных LEGO-блока, обозначающих 4 Ученых.

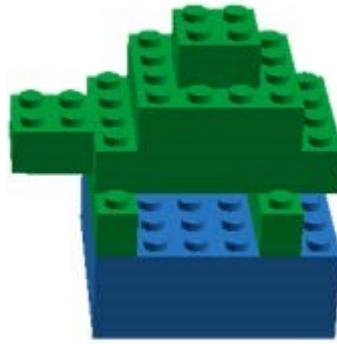


Синий блок: Посетитель  
Красный блок: Ученый

Имеются два вида редких животных: ягуары и черепахи.



Ягуар



Черепаша

В задании используются 3 ягуара и 3 черепахи. Перед каждым раундом 3 ягуара случайным образом размещаются на 6 черных квадратах, расположенных в 3 Зонах наблюдения, которые прилегают к Зонам тропического леса (3 зеленые Зоны редких животных). Перед каждым раундом 3 черепахи случайным образом размещаются на 6 черных квадратах, расположенных в 3 Зонах наблюдения, которые прилегают к Зонам океана (3 синие Зоны редких животных). Остальные 6 черных квадратов остаются пустыми.

В каждой Зоне наблюдения могут находиться 0, 1 или 2 редких животных. Задача робота – переместить этих животных из черных квадратов Зоны наблюдения в прилегающий тропический лес или океан. Перед роботом также стоит задача позволить Посетителю (синий блок), Ученому (красный блок) или обоим оказаться в Зоне наблюдения в зависимости от количества редких животных в данной зоне.

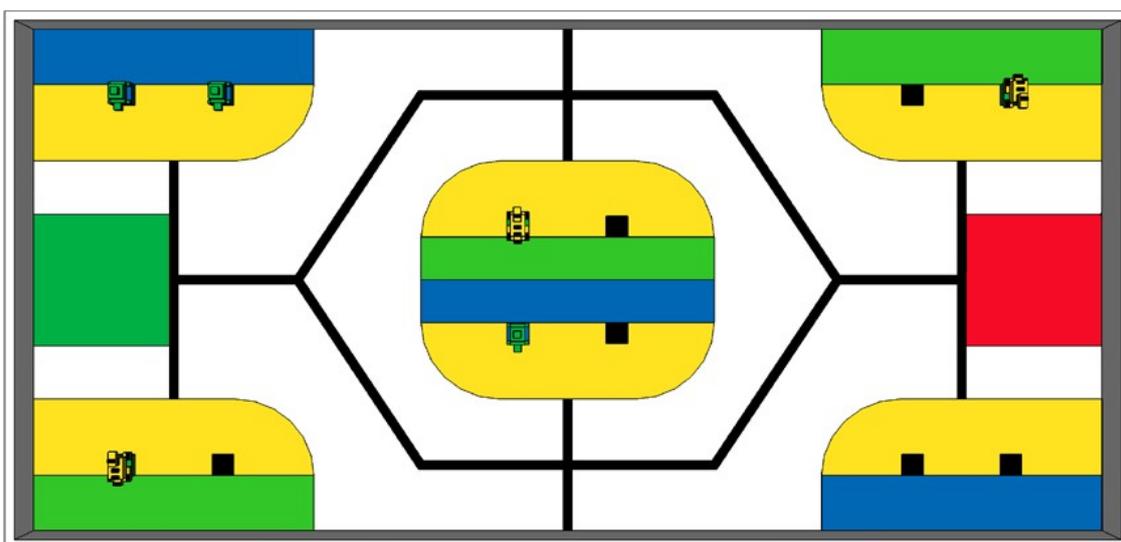
- Если в Зоне наблюдения нет фигурок редких животных, то в данную Зону может войти Посетитель (синий блок). Робот может разместить 1 синий блок полностью внутри этой зоны.
- Если в Зоне наблюдения присутствует одна фигурка редкого животного, то оба, Посетитель (синий блок) и Ученый (красный блок), могут войти. Робот может оставить 1 синий и/или 1 красный блок полностью внутри этой зоны.
- Если в Зоне наблюдения присутствуют две фигурки редких животных, то только Ученый может войти. Робот может разместить 1 красный блок полностью внутри этой зоны.

Время, отведенное на выполнение задания, составляет две минуты.

## 2. Правила состязания

1. Прежде чем поместить робота в зону карантина команда может разместить в роботе максимум 4 синих и 4 красных блока так, что робот не превышает допустимых размеров. Как часть проверки во время карантина, робот будет проверен на отсутствие элементов, схожих с реквизитом состязания, за исключением 4 синих и 4 красных блоков. После периода карантина изменения в конструкции робота не допускаются. Каждая команда должна принести свои синие и красные блоки с собой на соревнования.

2. Перед каждым раундом 3 фигурки ягуаров и 3 фигурки черепах случайным образом размещаются на 6 из 12 черных квадратах в Зонах наблюдения так, что их головы направлены к соответствующей желтой зоне, как показано на рисунке ниже.



Случайное размещение ягуаров следует провести вручную следующим образом:

а. Пронумеровать 6 позиций для ягуаров (6 черных квадратов в трех Зонах наблюдения, прилегающих к зеленым зонам тропического леса) от 1 до 6. Написать номера 1-6 на маленьких листках бумаги, сложить единой и поместить их в непрозрачный мешок.

б. Потрясти мешок, чтобы перемешать сложенные листки.

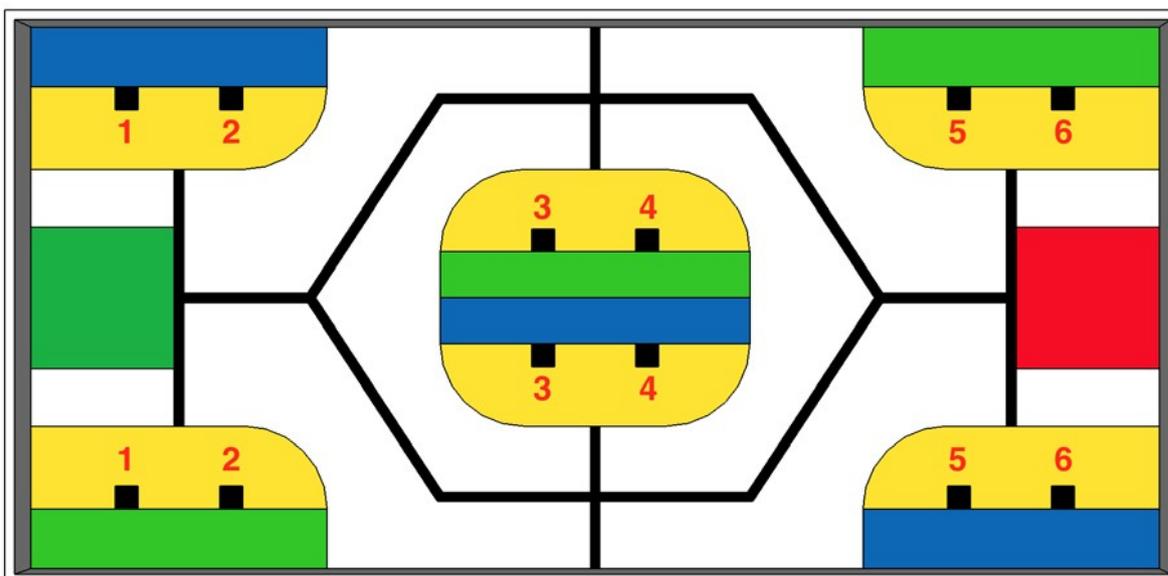
с. Вытащить 3 листка бумаги из мешка и разместить фигурки ягуаров на позициях для ягуаров под этими номерами. Случайное размещение может привести к двум возможным ситуациям:

о Каждая из трех Зон наблюдения содержит одну фигурку ягуара;

о Одна Зона наблюдения содержит две фигурки ягуара, и одна Зона наблюдения содержит одну фигурку ягуара.

Случайное размещение 3 черепах следует выполнить аналогичным образом. Выбранные местоположения фигурок редких животных остаются

неизменными в течение одного раунда. Нумерация черных квадратов для каждой жеребьевки, например, может выглядеть следующим образом:



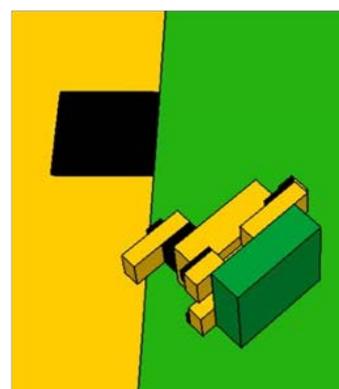
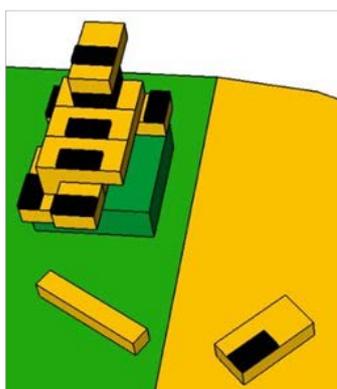
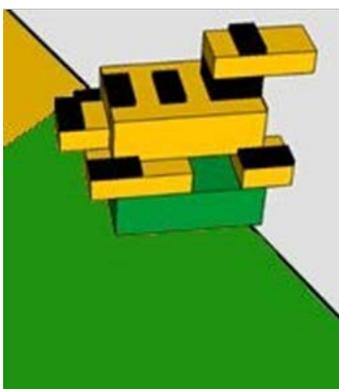
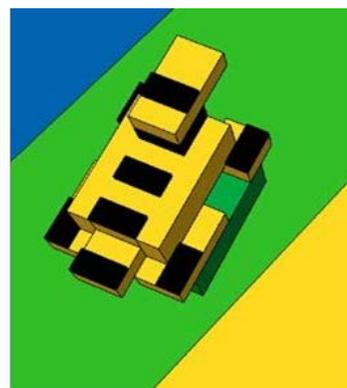
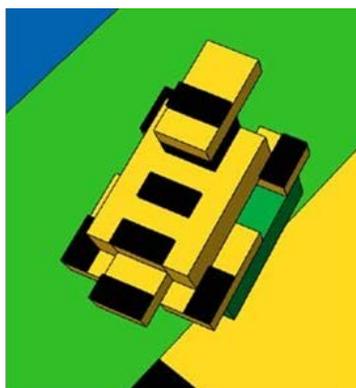
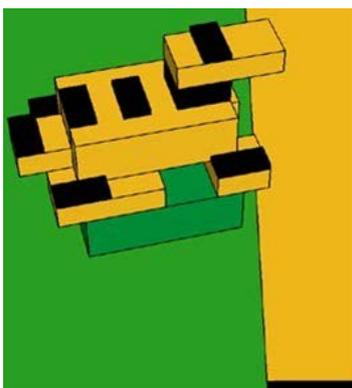
3. Фигурки редких животных, расположенные на черных квадратах в Зонах наблюдения, должны быть перемещены роботом так, чтобы они находились полностью внутри прилегающей зоны тропического леса или океана.

Фигурка черепахи считается размещенной верно, если она стоит вертикально, не сломана (\*) и находится полностью внутри прилегающей зоны океана. Это значит, что все части синего основания фигурки, соприкасающиеся с покрытием полигона, находятся внутри этой зоны. Зеленые детали, изображающие черепаху, не считаются частью фигурки черепахи, когда положение фигурки расценено как «внутри зоны океана», и поэтому могут «нависать» над линией. Фигурка ягуара размещена верно, если она стоит вертикально, не сломана и находится полностью внутри прилегающего тропического леса. Это значит, что все части зеленого основания фигурки, соприкасающиеся с покрытием полигона, находятся внутри этой зоны. Черные/желтые детали, изображающие ягуара, не считаются частью фигурки ягуара, когда положение фигурки расценено как «внутри зоны тропического леса», и поэтому могут «нависать» над линией.

(\*) *Определение состояния «сломан» для данного документа: реквизит состязания считается сломанным, если хотя бы одна деталь полностью отсоединена от места первоначального крепления.*

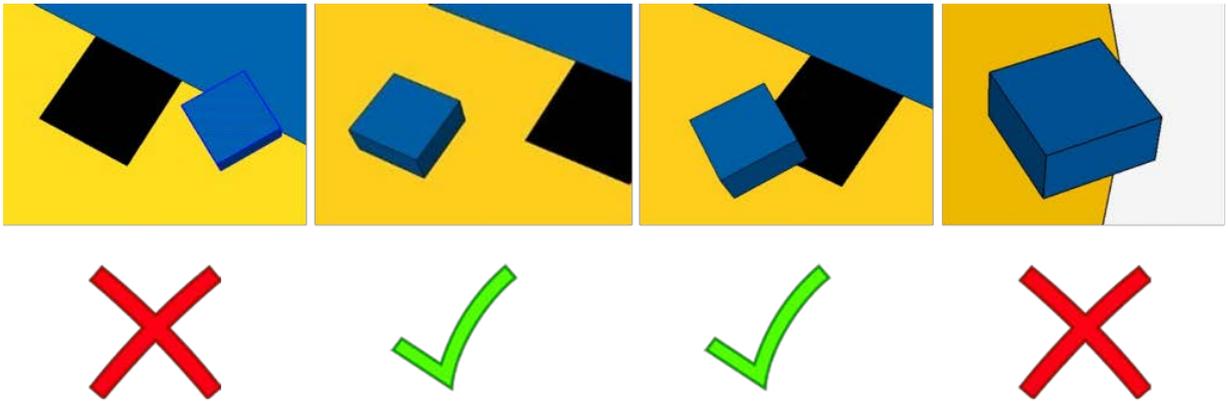
4. Фигурки ягуаров должны быть размещены в соответствующие зоны тропического леса, прилегающих к Зонам наблюдения, где ягуар располагался изначально, до старта робота. За фигурку ягуара не начисляются баллы, если она не размещена в зоне, прилегающей к изначальной Зоне наблюдения, даже если она расположена внутри другой зоны тропического леса. Аналогично, не начисляются баллы за фигурку черепахи, которая не размещена в зоне океана, прилегающей к

соответствующей Зоне наблюдения, где черепаха была расположена изначально, до старта робота.



5. 4 блока Посетителей и 4 блока Ученых должны быть размещены, не будучи сломанными, полностью внутри Зон наблюдения согласно количеству редких животных, которые были расположены на черных квадратах в этих зонах до старта робота:

- Если нет редких животных, то может быть размещен один блок Посетителя;
- Если присутствует одно редкое животное, то может быть размещен один блок Посетителя, один блок Ученого или по одному каждого типа;
- Если присутствуют два редких животных, то может быть размещен один блок Ученого.



Случайное размещение 6 фигурок редких животных может привести к ситуациям, когда существует более одного способа верного размещения блоков Посетителя и Ученого в 6 Зонах наблюдения.

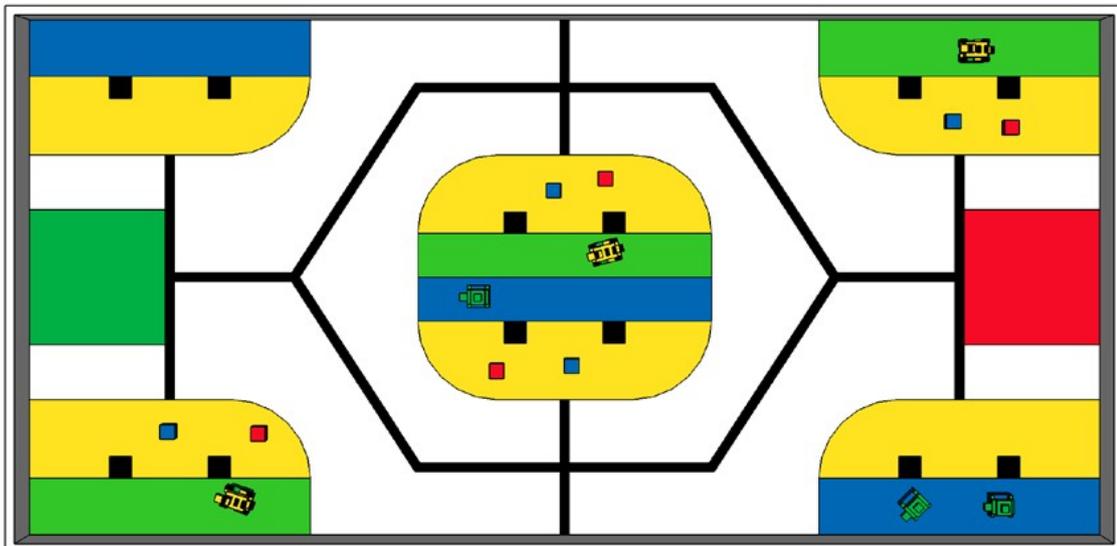
### ПРИМЕР

Каждая из трех Зон наблюдения содержит одну фигурку ягуара;

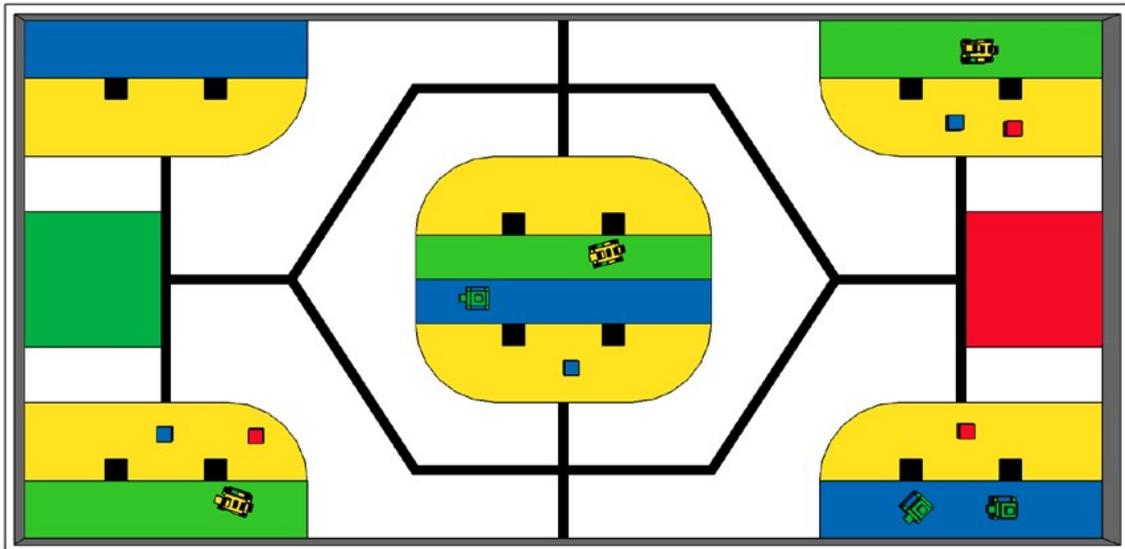
Одна Зона наблюдения содержит 2 фигурки черепахи;

Одна Зона наблюдения содержит 1 фигурку черепахи;

Существуют по меньшей мере два возможных способа верного размещения блоков Посетителя и Ученого:



Способ 1



### Способ 2

6. По крайней мере один Посетитель и один Ученый может быть размещен в каждой Зоне наблюдения. Если в какой-либо зоне более одного блока Посетителя или более одного блока Ученого, то за лишние блоки баллы не начисляются.

7. Задание считается полностью выполненным, когда робот остановился и всеми своими частями полностью находится внутри Зоны финиша (нахождение кабелей за пределами Зоны финиша допускается).

### 3. Подсчет баллов

а. Подсчет баллов производится, когда задание полностью выполнено или время истекло.

б. Максимальный балл = 160

с. Если у команд одинаковое количество баллов, то определение позиции в рейтинге происходит по наименьшему значению времени, которое было зафиксировано.

### Таблица подсчета баллов:

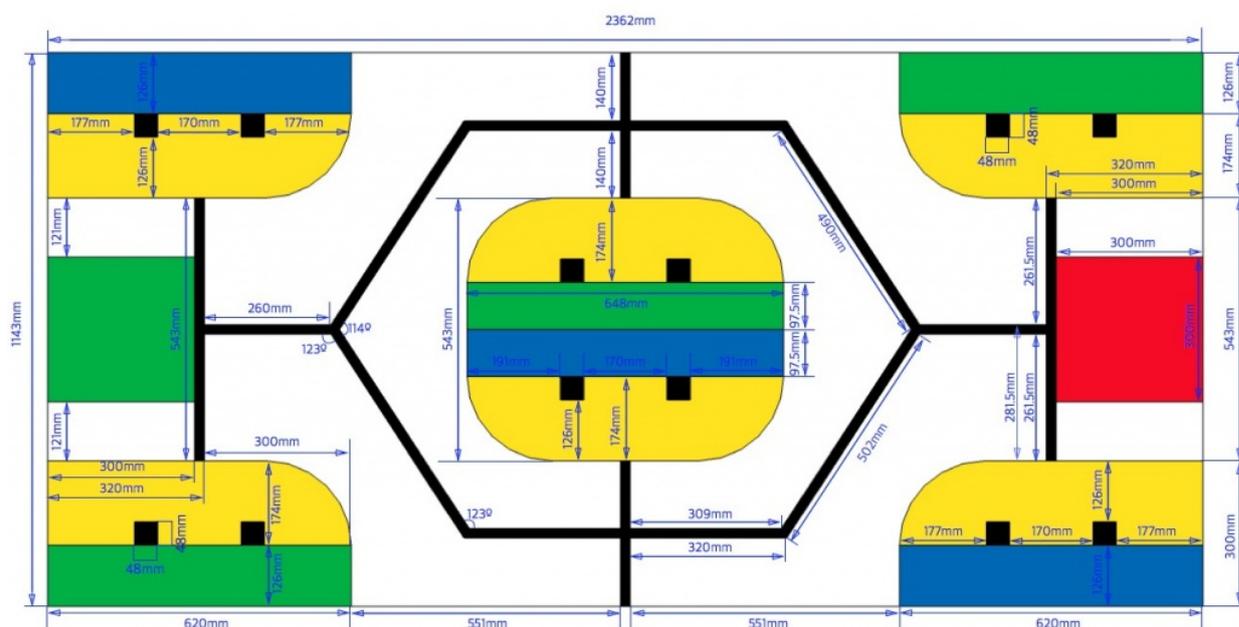
Задачи	Баллов за каждую	Всего
Ученый (красный блок) размещен верно и находится полностью внутри Зоны наблюдения, которая содержала по меньшей мере 1 редкое животное до старта робота.	15	60
Посетитель (синий блок) размещен верно и находится полностью внутри Зоны наблюдения,	15	60

которая содержала по крайней мере 1 редкое животное до старта робота.		
Фигурка черепахи размещена верно и находится полностью внутри синей зоны, прилегающей к Зоне наблюдения, где она была до старта робота.	5	15
Фигурка ягуара размещена верно и находится полностью внутри зеленой зоны, прилегающей к Зоне наблюдения, где она была до старта робота.	5	15
Робот финиширует полностью внутри Зоны финиша		10
<b>Максимальный балл</b>		<b>160</b>

#### 4. Спецификация полигона

- Внутренний размер полигона составляет 2362 мм x 1143 мм.
- Внешний размер полигона составляет 2438 мм x 1219 мм.
- Основной цвет покрытия полигона белый.
- Высота бортов составляет  $70 \pm 20$  мм

#### 5. Спецификация покрытия полигона



- Все черные линии  $20 \pm 1$  мм.
- Погрешность разметки составляет  $\pm 5$  мм.

с. Если полигон больше, чем его покрытие, то верхний и правый края покрытия необходимо выровнять относительно верхнего и правого бортов полигона.

### Спецификация цвета

Название цвета	ID цвета Lego	Pantone	CMYK				RGB			Образец RGB
			С	М	Y	К	R	G	B	
Ярко-красный	21	032C	0	100	100	0	237	28	36	
Ярко-синий	23	293C	100	47	0	0	0	117	191	
Ярко-желтый	24	116C	0	19	100	0	255	205	3	
Ярко-зеленый	37	355C	88	0	100	0	0	172	70	

### 6. Спецификация реквизита состязания

**Используются 8 блоков :**

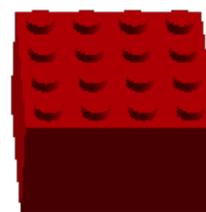
- а. 4 красных блока из 4 красных LEGO-кирпичей 2x4
- б. 4 синих блока из 4 синих LEGO-кирпичей 2x4



**Step 1**



**Step 2**



**Step 3**

**Используются 3 ягуара :**

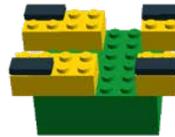
Каждый ягуар состоит из 12 зеленых LEGO-кирпичей 1x6, 4 желтых LEGO-кирпичей 1x6, 6 желтых LEGO-кирпичей 2x4, 2 желтых LEGO-кирпичей 2x2, 1 черного LEGO-кирпича 2x2 и 8 черных LEGO-плиток 1x2.



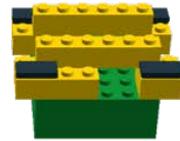
Step 1



Step 2



Step 3



Step 4



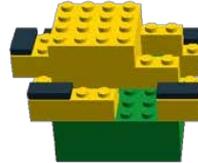
Step 5



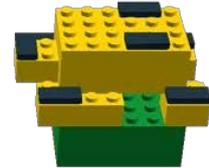
Step 6



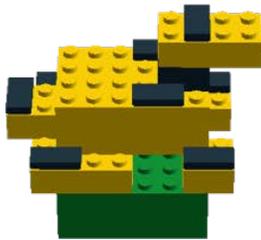
Step 7



Step 8



Step 9



Step 10

**Используются 3 черепахи:**

Каждая черепаха состоит из 12 синих LEGO-кирпичей 1x6, 6 зеленых LEGO-кирпичей 1x6, 2 зеленых LEGO-кирпичей 2x4 и 2 зеленых LEGO-кирпичей 2x2.

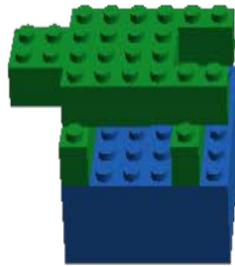
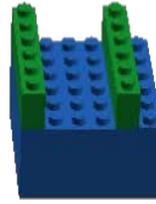
Step 1



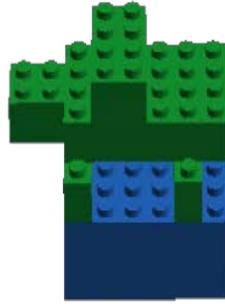
Step 2



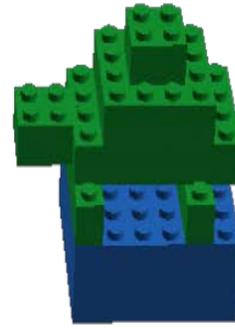
Step 3



Step 4



Step 5



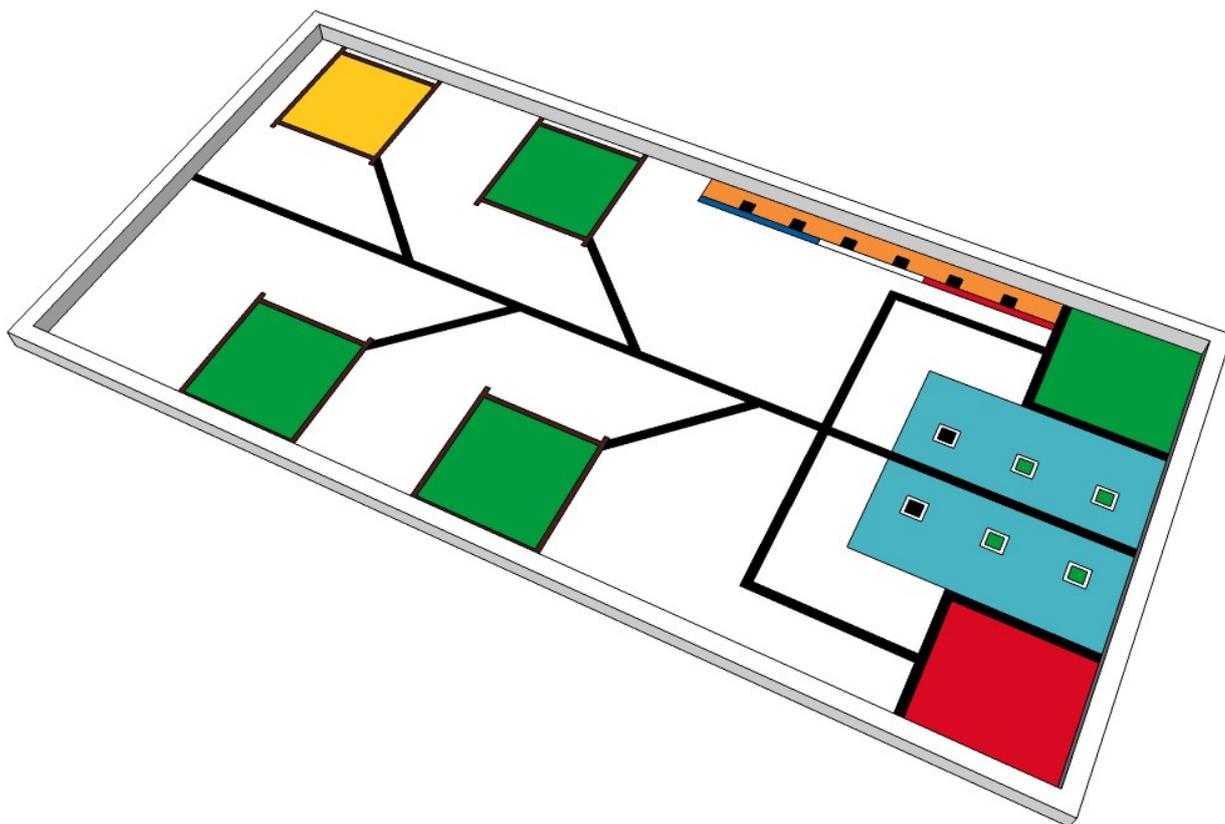
Step 6

## Средняя категория

### Углеродная нейтральность

#### *Предисловие*

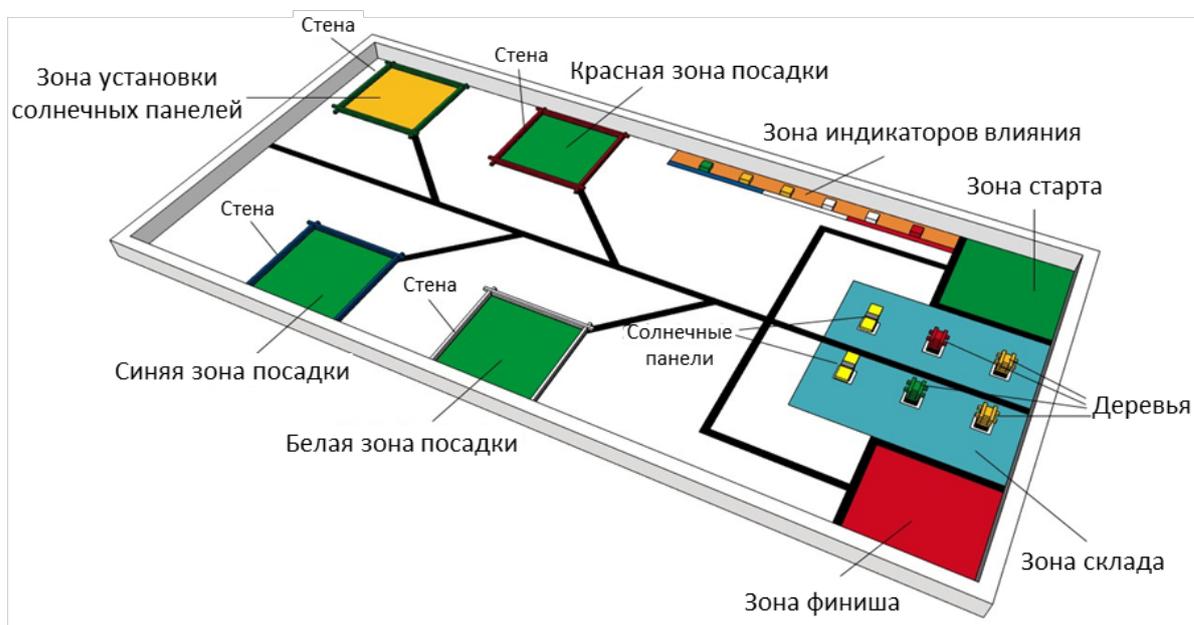
Парниковые газы, такие как диоксид углерода, которые выделяются в результате человеческой деятельности разного рода, такие как работа транспорта, промышленные процессы и производство энергии влияют на температуру нашей планеты. В данном состязании необходимо сделать работа, который может помочь одной компании достичь углеродной нейтральности. Для достижения этой цели робот должен установить источники возобновляемой энергии, такие как солнечные панели, и посадить деревья, чтобы сбалансировать влияние выбросов в результате промышленных процессов компании.



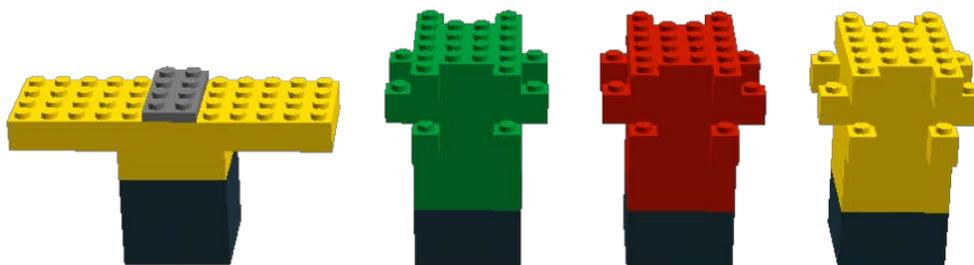
#### *1. Описание задания*

Задача робота заключается в том, чтобы свести углеродный след одной компании к нулю. Углеродным следом компании считается количество диоксида углерода, выделяемого в результате промышленных процессов

компании. Робот должен установить солнечные панели и посадить деревья нужного вида в различных зонах посадки, чтобы сбалансировать влияние выбросов компании.



В Зоне склада располагаются 2 солнечные панели и 4 дерева. Существуют три вида деревьев: зеленый, красный и желтый.



Зона индикаторов влияния содержит промышленные процессы компании. В этой зоне находятся 6 блоков-индикаторов, обозначающих влияние промышленных процессов компании. Существуют 4 типа Индикаторов влияния:



Белый блок обозначает процесс без выбросов, а не белый блок (красный, зеленый или желтый) обозначает промышленный процесс, ведущий к

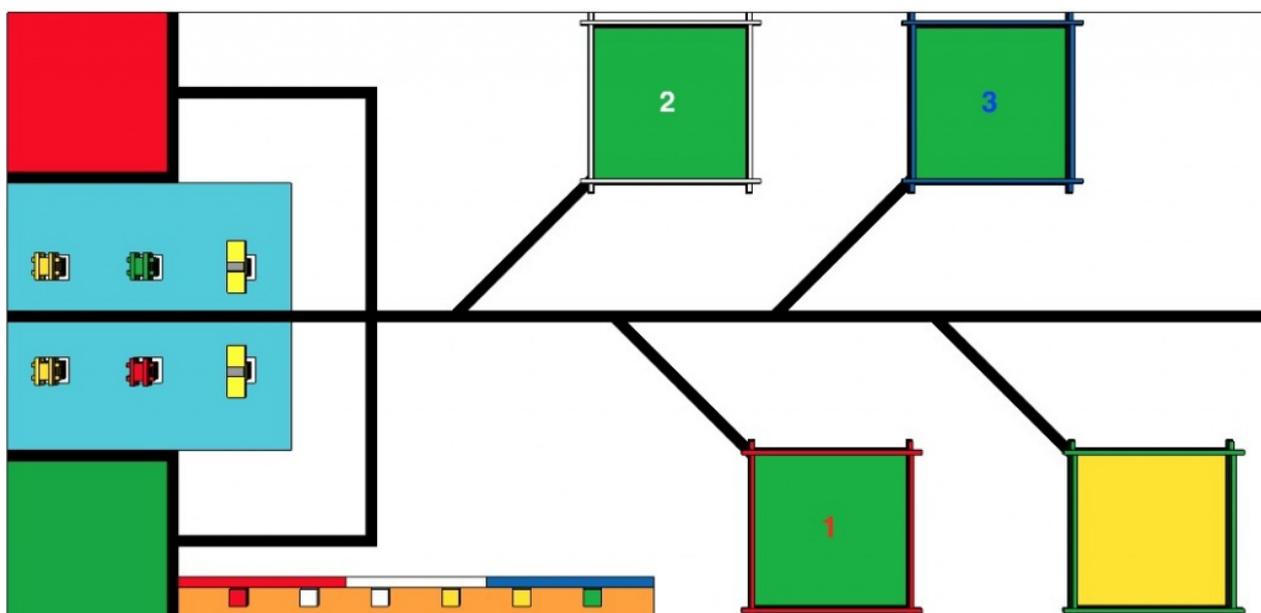
выбросу диоксида углерода. 6 Индикаторов влияния расположены на 6 черных квадратах Зоны индикаторов влияния (см. рисунок ниже).



Оранжевая область Зоны индикаторов влияния отделена от белой области покрытия синей, белой и красной линиями. Эти цветные линии делят Индикаторы влияния на три группы по два блока в каждой. На рисунке выше, зеленый и желтый блоки напротив синей линии находятся в Синей группе, желтый и белый блоки напротив белой линии – в Белой группе, а белый и красный блоки напротив красной линии – в Красной группе.

Робот стартует, находясь внутри Зоны старта (зеленый квадрат рядом с Зоной склада). Первой задачей робота является установка двух солнечных панелей в Зоне установки солнечных панелей (желтый квадрат).

Вторая задача робота – перенести 4 дерева из Зоны склада в три зеленые Зоны посадки. Каждая зеленая Зона посадки окружена стеной разного цвета: красный, белый и синий. Положение красной, белой и синей Зон посадки показано номерами 1, 2 и 3 на рисунке ниже:



Цвет деревьев, которые необходимо посадить в каждой Зоне посадки, определяется цветами Индикаторов влияния и их положением в Зоне индикаторов влияния. Влияние, обозначаемое одним цветным индикатором, должно быть сбалансировано посадкой одного дерева соответствующего цвета в Зоне посадки:

- Если Индикатор влияния находится в Синей группе, то дерево должно посажено в Синей зоне посадки;
- Если Индикатор влияния находится в Белой группе, то дерево должно быть посажено в Белой зоне посадки;
- Если Индикатор влияния находится в Красной группе, то дерево должно быть посажено в Красной зоне посадки.

Согласно третьей задаче, робот должен перенести цветные Индикаторы влияния в Зону финиша и остановиться полностью внутри Зоны финиша.

Следующие рисунки иллюстрируют три способа, как заработать баллы.

Рисунок 1 показывает исходное размещение деревьев, солнечных панелей и индикаторов влияния. Рисунок 2 показывает итоговое размещение, необходимое для начисления баллов всеми тремя способами.

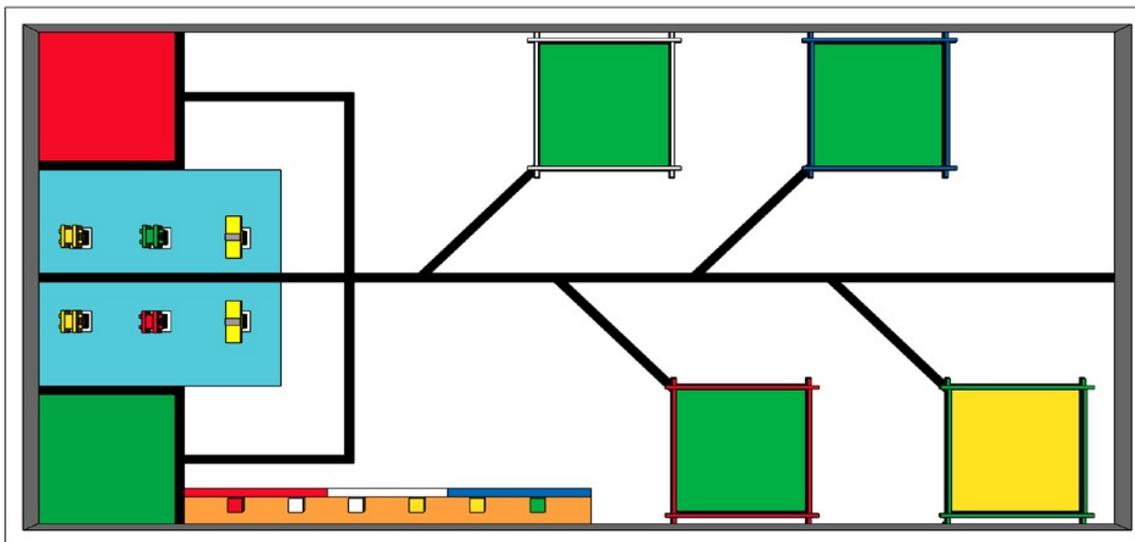


Рисунок 1

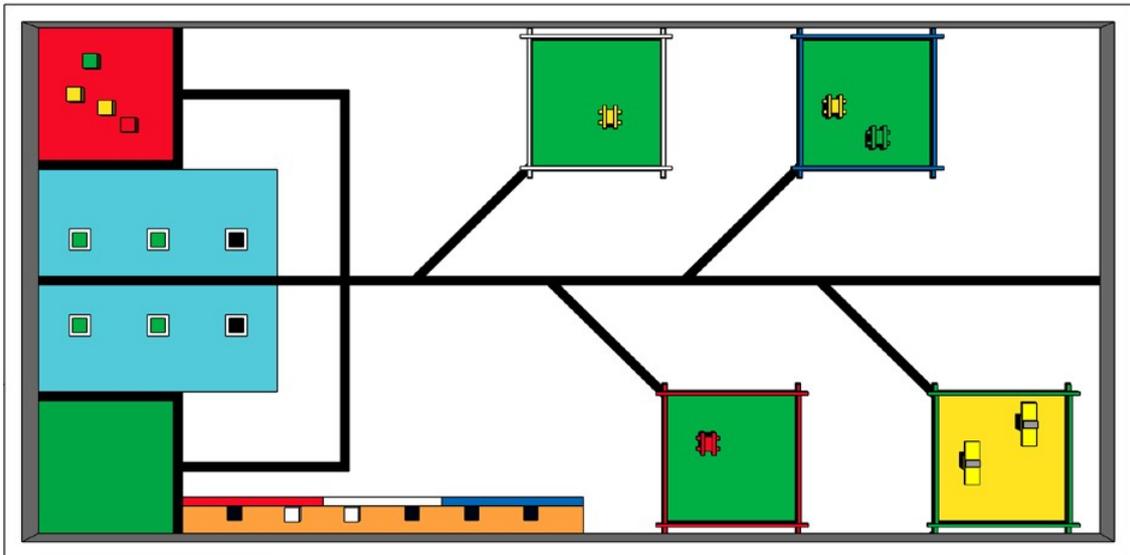
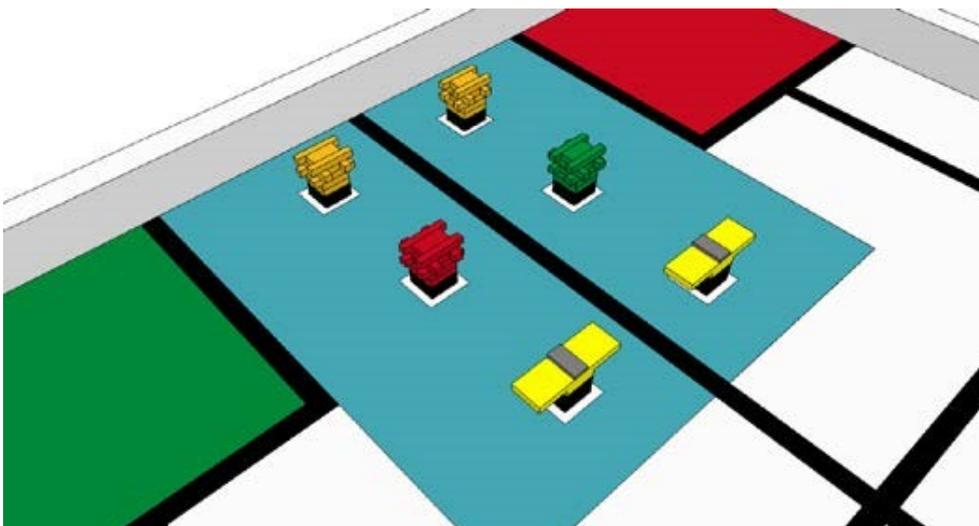


Рисунок 2

Время, отведенное на выполнение задания, составляет две минуты.

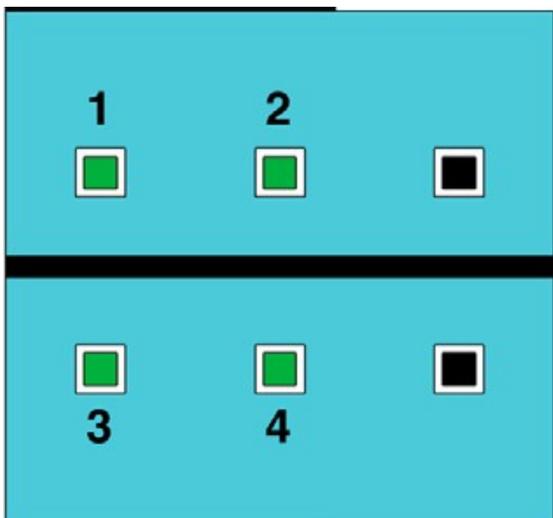
## 2. Правила состязания

1. В начале каждой попытки 4 дерева и 2 солнечные панели располагаются в Зоне склада. Солнечные панели размещаются на 2 черных квадратах так, что длинная верхняя часть параллельна короткому борту полигона. Деревья размещаются на 4 зеленых квадратах так, что нижние ветки параллельны короткому борту полигона.



2. Цвета и места размещения четырех деревьев в Зоне склада определяются случайным образом перед каждым раундом. Случайный выбор и размещение следует выполнить следующим образом:

- Поместить 3 зеленых дерева, 3 красных дерева и 3 желты дерева в непрозрачный мешок;
- Перемешать деревья, аккуратно перебирая одной рукой;
- Вытащить из мешка 4 дерева, одно за другим, и разместить их на зеленых квадратах Зоны склада в порядке, указанном на рисунке ниже:



Выбранные цвета и места размещения 4 деревьев остаются неизменными в течение одного раунда.

3. Цвета и места размещения 6 Индикаторов влияния в Зоне индикаторов влияния определяются перед каждым раундом следующим образом:

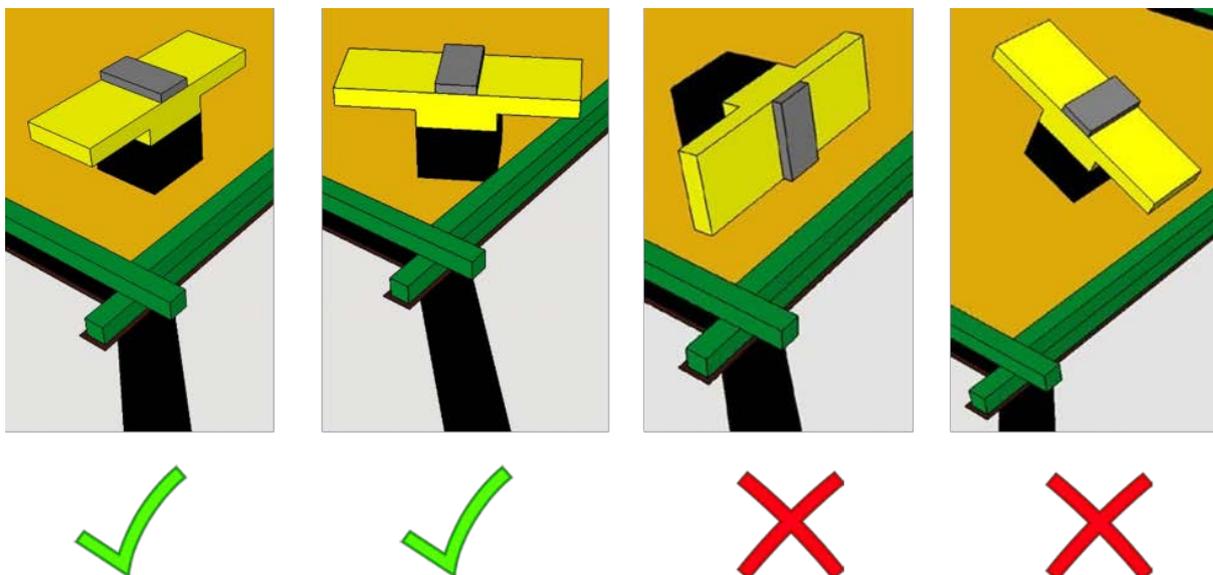
- Поместить 2 белых блока и 4 не белых блока (те же количество и цвета, как и у случайно выбранных деревьев) в непрозрачный мешок;
- Перемешать блоки, аккуратно перебирая одной рукой;
- Вытащить из мешка 6 блоков, один за другим, и разместить их на черных квадратах Зоны индикаторов влияния в порядке, указанном на рисунке ниже:



Выбранные цвета и места размещения 6 блоков остаются неизменными в течение одного раунда.

4. Каждая солнечная панель должна перемещена из Зоны склада в Зону установки солнечных панелей. Солнечная панель считается размещенной верно, если она не сломана (\*) и стоит вертикально, причем основание

касается покрытия полигона и находится полностью внутри оранжевой Зоны установки солнечных панелей. См. примеры верного и неверного размещения на рисунке ниже.

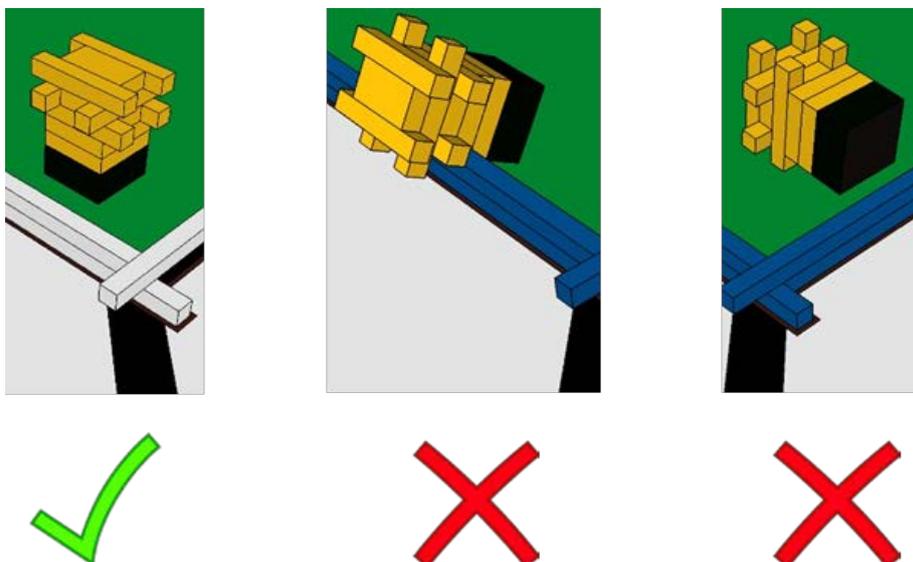


*(\*) Определение состояния «сломан» для данного документа: реквизит состязания считается сломанным, если хотя бы одна деталь полностью отсоединена от места первоначального крепления.*

5. Каждое дерево из Зоны склада должно быть перемещено в одну из трех Зон посадки. Цвет деревьев, которые необходимо посадить в каждой Зоне посадки, зависит от цветов Индикаторов влияния и их места размещения в Зоне индикаторов влияния. Влияние, обозначаемое одним не белым блоком, должно быть сбалансировано посадкой одного дерева в Зоне посадке того же цвета, что и цвет его группы:

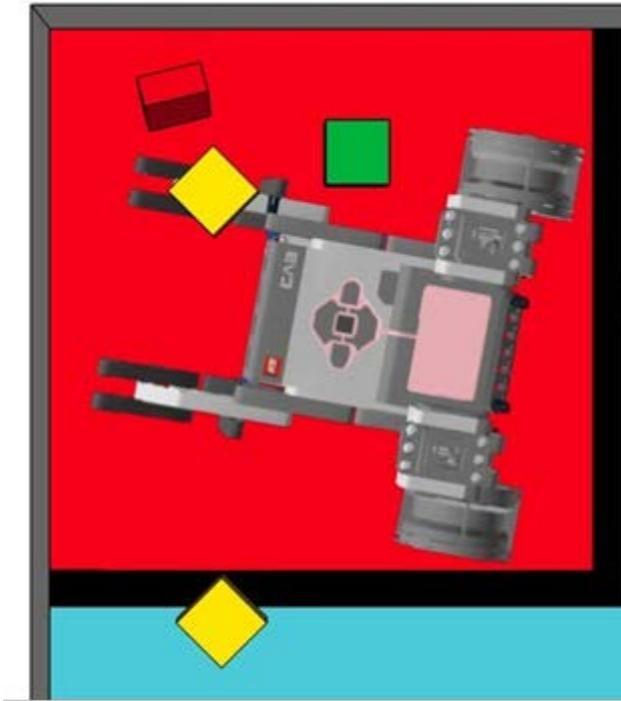
- Если Индикатор влияния находится в Синей группе, то дерево должно быть посажено в Синей зоне посадки;
- Если Индикатор влияния находится в Белой группе, то дерево должно быть посажено в Белой зоне посадки;
- Если Индикатор влияния находится в Красной группе, то дерево должно быть посажено в Красной зоне посадки.

Дерево считается размещенным верно, если оно не сломано и стоит вертикально, причем основание касается покрытия полностью внутри зеленой Зоны посадки, как показано на рисунке ниже:



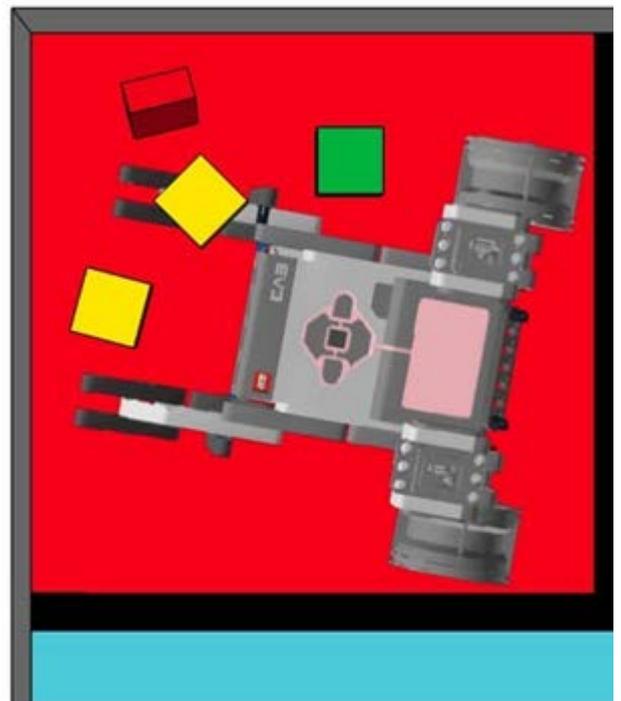
6. Если в зоне находится больше деревьев, чем требуется, то за лишние деревья баллы начислены не будут.

7. Четыре не белых Индикатора влияния должны быть перемещены в Зону финиша. Не белый индикатор считается размещенным в Зоне финиша верно, если он не сломан и **проекция блока индикатора** находится полностью внутри красного квадрата Зоны финиша, не касаясь окружающих черных линий. См. приведенные рисунки для пояснения:

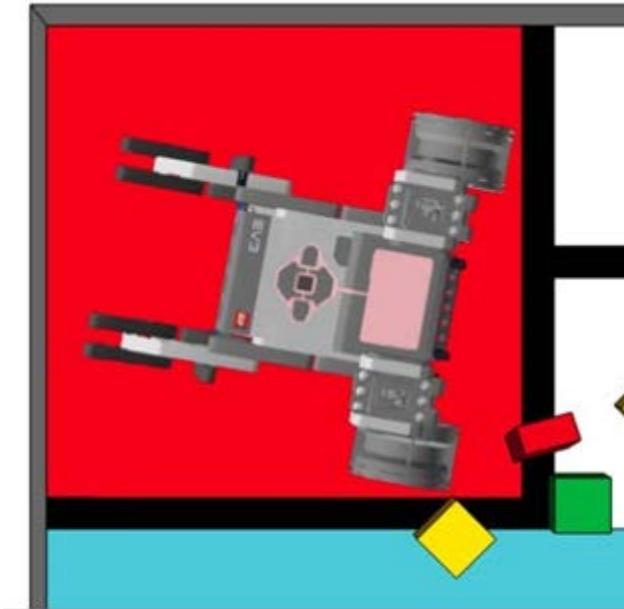


Внутри красного квадрата находятся  
только 3 блока.

За пределами находится один желтый  
блок. 75 баллов.

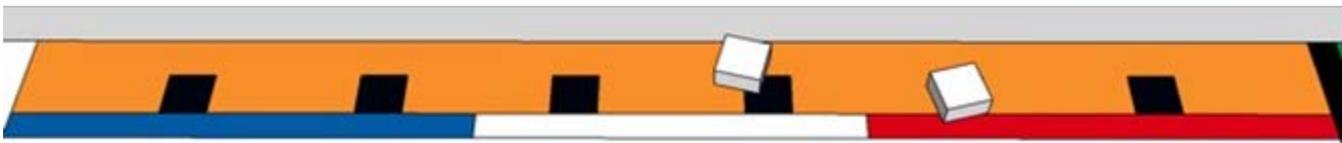
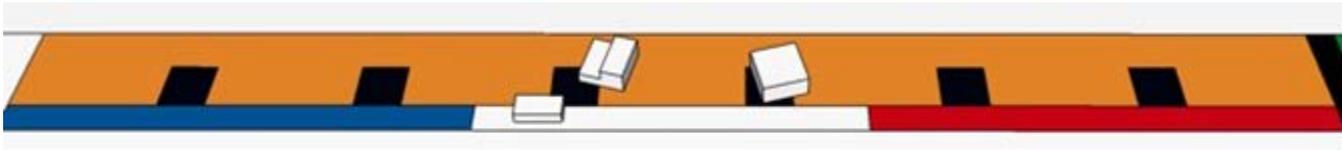


Внутри красного квадрата находятся  
все 4 блока. 100 баллов.

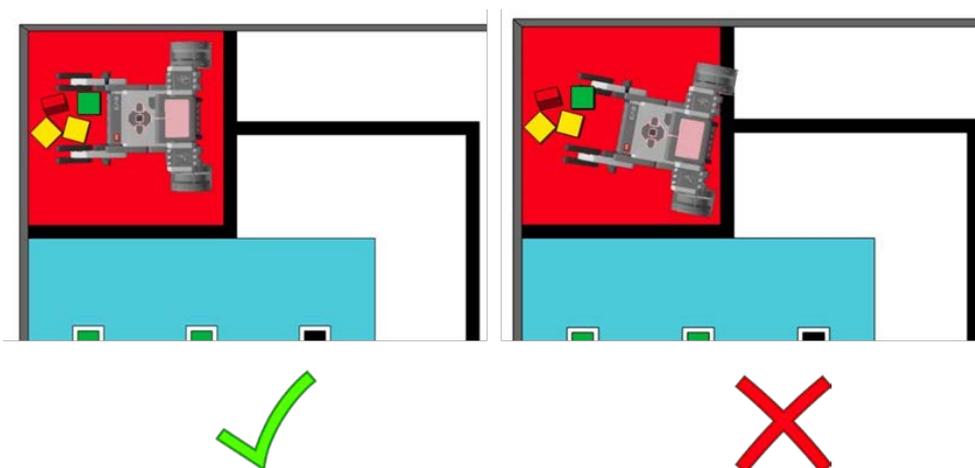


Внутри блоков нет, 0 баллов.

8. Два белых Индикатора влияния должны остаться на своих исходных местах. Это значит, белый блок должен какой-либо своей частью касаться черного квадрата, где он изначально находился, черного квадрата может касаться только один белый блок и блоки не должны быть сломаны.



9. Цветные LEGO-стены, окружающие каждую Зону посадки, не должны быть сломаны или смещены со своих исходных мест (все части должны касаться покрытия полигона внутри коричневой зоны вокруг Зоны посадки). За каждую сломанную/смещенную стену будет начислен штраф, если только это не приводит к отрицательному количеству баллов.
10. Задание считается полностью выполненным, когда робот остановился и его проекция находится полностью внутри Зоны финиша (нахождение кабелей за пределами Зоны финиша допускается).



### 3. Подсчет баллов

- a. Подсчет баллов производится, когда задание полностью выполнено или время истекло.
- b. Максимальный балл = 430.
- c. Штрафы вычитаются, только если это не приводит к отрицательному количеству баллов.
- d. Если у команд одинаковое количество баллов, то определение позиции в рейтинге происходит по наименьшему значению времени, которое было зафиксировано.

#### Таблица подсчета баллов:

Задачи	Баллов за каждую	Всего
Дерево верно размещено в правильной Зоне посадки.	50	200

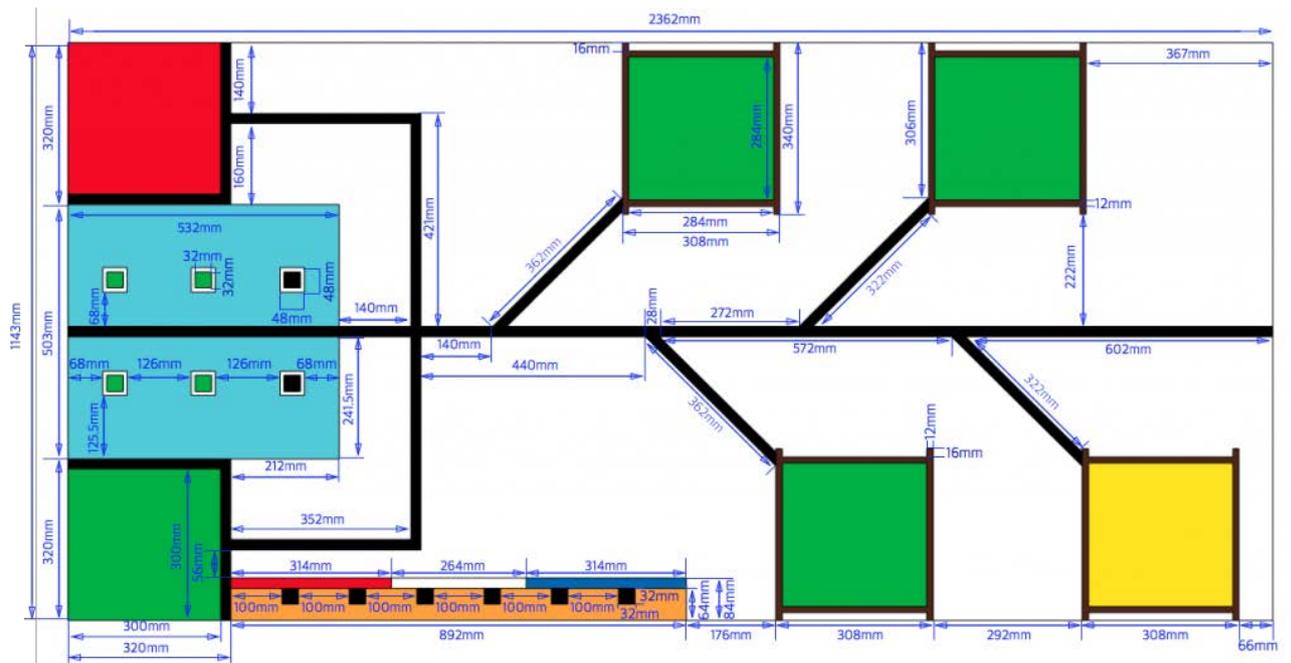
Дерево верно размещено в неправильной Зоне посадки.	10	40
Солнечная панель верно размещена.	50	100
Не белый Индикатор находится в Зоне финиша.	25	100
Белый Индикатор находится на исходном месте (эти баллы начисляется, если хотя бы один не белый блок находится в Зоне финиша).	5	10
Робот финиширует полностью в Зоне финиша (эти баллы начисляются, если были начислены другие баллы).		20
Стена сломана или смещена за пределы своего местоположения.	-5	-20
<b>Максимальный балл</b>		<b>430</b>

#### 4. Спецификация полигона

- a. Внутренний размер полигона составляет 2362 мм x 1143 мм.
- b. Внешний размер полигона составляет 2438 мм x 1219 мм.
- c. Основной цвет покрытия полигона белый.
- d. Высота бортов составляет  $70 \pm 20$  мм

#### 5. Спецификация покрытия полигона

1. Все черные линии  $20 \pm 1$  mm.
2. Погрешность разметки составляет  $\pm 5$  mm.
3. Если полигон больше, чем его покрытие, то нижний и левый края покрытия необходимо выровнять относительно двух бортов полигона.



### Спецификация цвета

Название цвета	ID цвета Lego	Pantone	СМΥК				RGB			Образец RGB
			C	M	Y	K	R	G	B	
Ярко-красный	21	032C	0	100	100	0	237	28	36	
Ярко-синий	23	293C	100	47	0	0	0	117	191	
Ярко-желтый	24	116C	0	19	100	0	255	205	3	
Ярко-зеленый	37	355C	88	0	100	0	0	172	70	
Красновато-коричневый	192	499C	32	80	95	50	105	46	20	
Ярко-оранжевый	106	151C	0	44	87	0	255	130	0	



Используются 3 красных, 3 желтых, 3 зеленых и 2 белых блоков

Индикаторов влияния (4 LEGO-кирпича 2x4 каждого цвета):

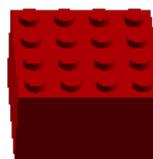
- 1) 2 блока из 4 белых LEGO-кирпичей 2x4.
- 2) 3 блока из 4 желтых LEGO-кирпичей 2x4.
- 3) 3 блока из 4 зеленых LEGO-кирпичей 2x4.
- 4) 3 блока из 4 красных LEGO-кирпичей 2x4.



**Step 1**



**Step 2**



**Step 3**

Используются 4 стены:

- 1) 1 красная стена из 40 красных LEGO-кирпичей 1x6 и 12 черных LEGO-кирпичей 1x6 в меньшей нижней части.
- 2) 1 белая стена из 40 белых LEGO-кирпичей 1x6 и 12 черных LEGO-кирпичей 1x6 в меньшей нижней части.
- 3) 1 синяя стена из 40 синих LEGO-кирпичей 1x6 и 12 черных LEGO-кирпичей 1x6 в меньшей нижней части.
- 4) 1 зеленая стена из 40 зеленых LEGO-кирпичей 1x6 и 12 черных LEGO-кирпичей 1x6 в меньшей нижней части.



Step 1



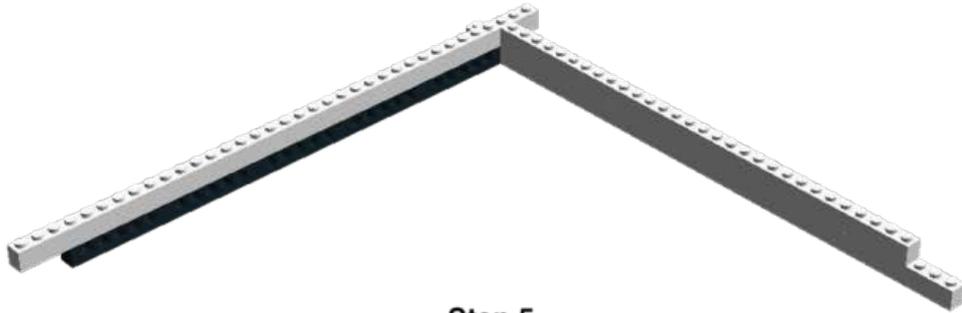
Step 2



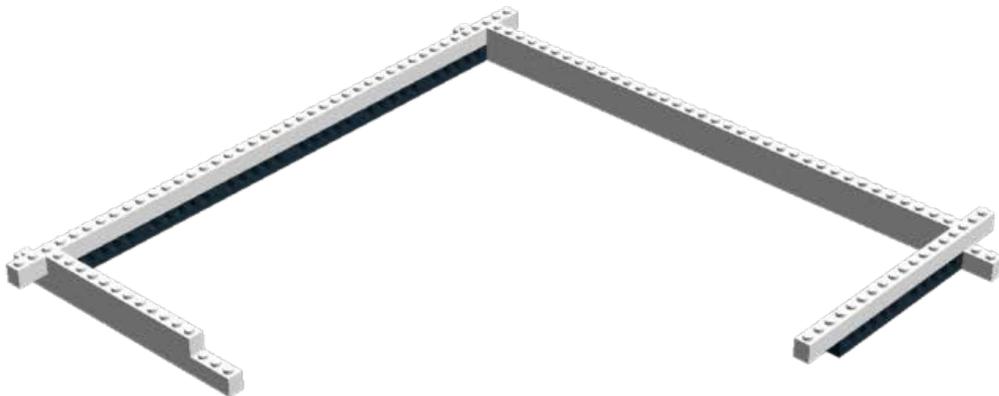
Step 3



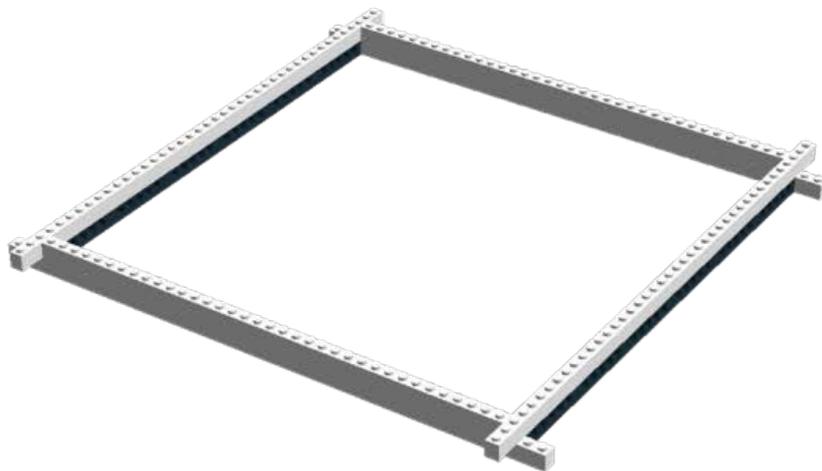
Step 4



Step 5



Step 6



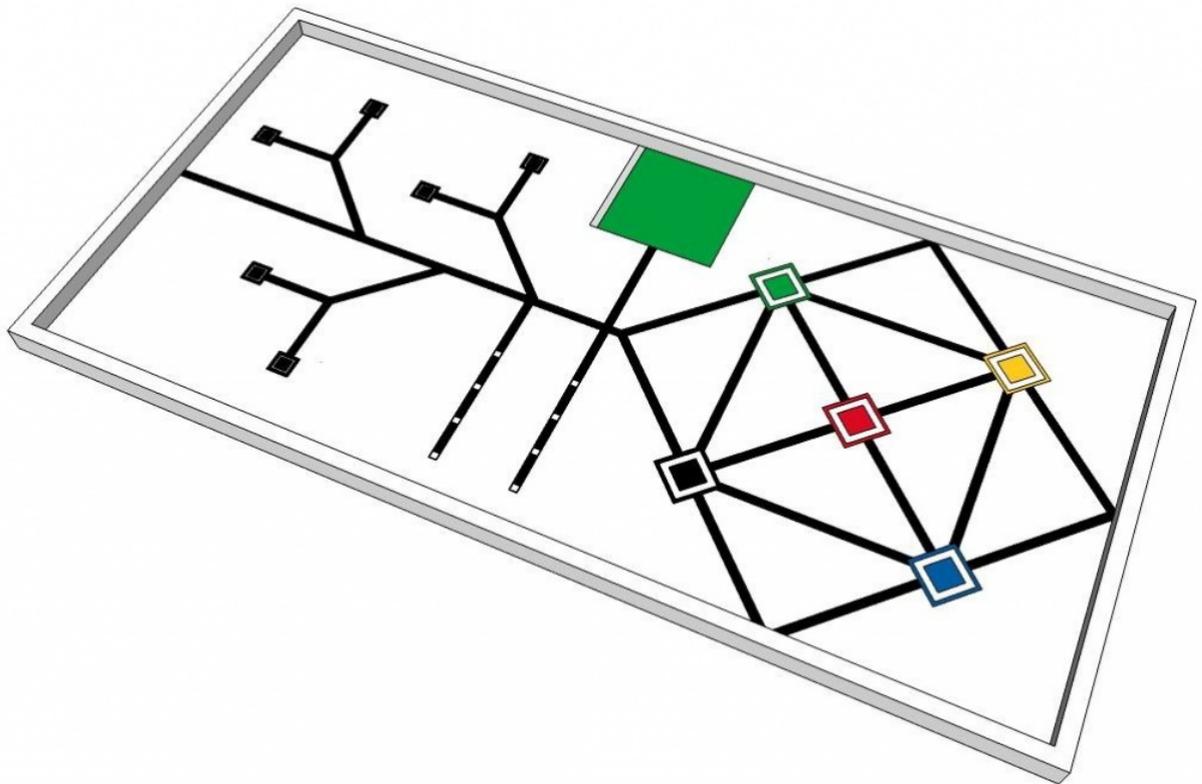
Step 7

## Старшая категория

### Возобновляемая и чистая энергия

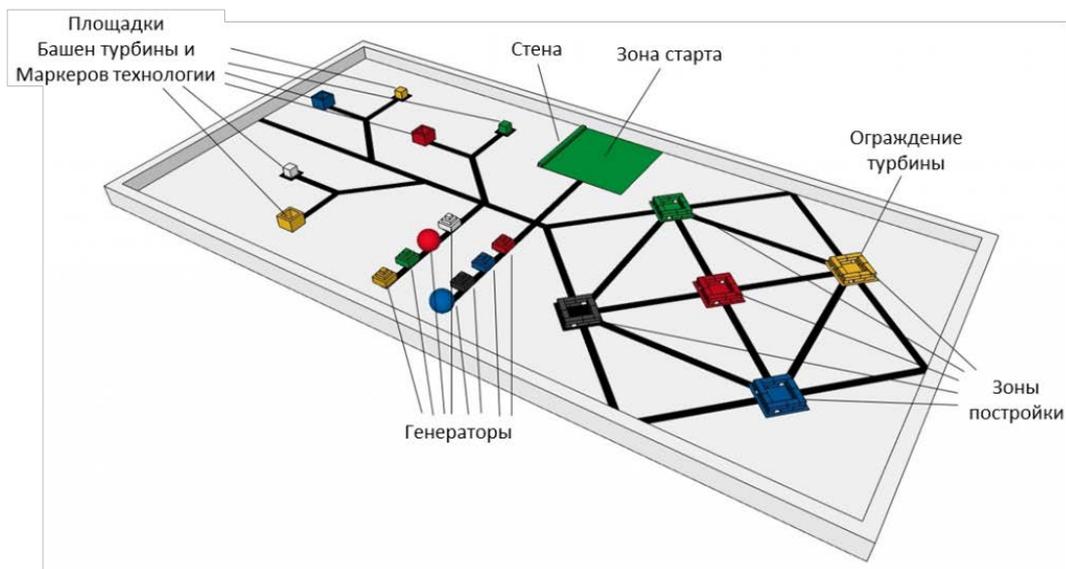
#### *Предисловие*

Потребность в электричестве возрастает с каждым днем. Все больше требуются такие установки, как ветряные электростанции, которые производят электричество из возобновляемых и чистых источников энергии. В данном состязании необходимо сделать робота, который поможет построить ветряную электростанцию. Робот должен выбрать наилучшие места для строительства различных ветряных турбин ветряной электростанции, чтобы обеспечить максимальную эффективность работы турбин и отсутствие вредного воздействия на окружающую среду.

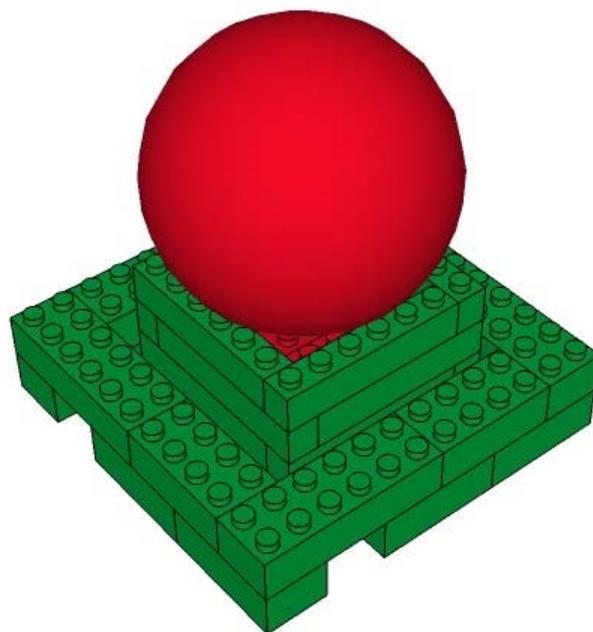


#### *1. Описание задания*

Задача робота заключается в том, чтобы построить 3 ветряные турбины для ветряной электростанции. Робот должен построить турбины внутри Ограждений турбины в 3 из 5 различных Зон постройки. Когда задание полностью выполнено, робот должен вернуться в Зону старта.



Робот должен построить каждую ветряную турбину, используя Башню турбины, Маркер технологии и Генератор. См. ниже рисунок, иллюстрирующий законченную Ветряную турбину:



Выше показан один пример ветряной турбины, которая была построена внутри зеленого Ограждения турбины из деталей LEGO. В этой ветряной турбине расположена зеленая Башня турбины из деталей LEGO. Башня содержит Маркер технологии (красный LEGO-блок, который поддерживает Генератор) и сам Генератор (красный LEGO-шар).

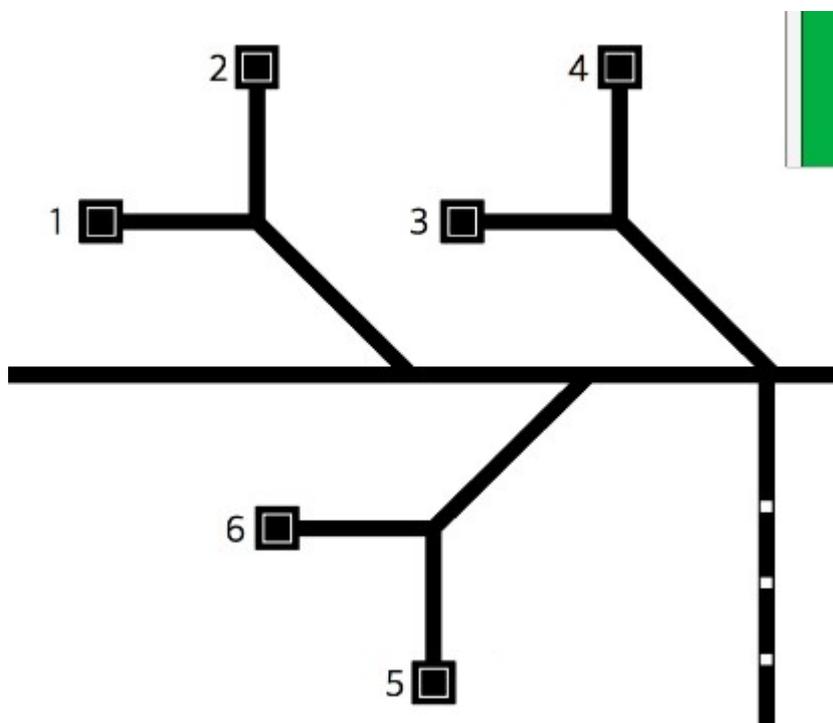
Робот стартует, находясь в Зоне старта (зеленый квадрат). На полигоне размещаются 3 группы строительных элементов, требуемых для возведения каждой из 3 ветряной турбин:

1. **3 Башни турбины** [случайно выбираются среди набора красной башни, синей башни, желтой башни, зеленой башни и черной башни] Каждая башня представляет собой полый LEGO-куб 7x7.

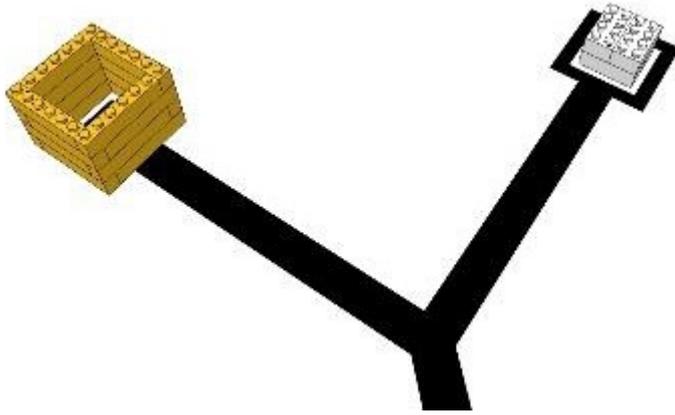
2. **8 Генераторов** [красный шар, синий шар, красный LEGO-октаэдр, синий LEGO-октаэдр, желтый LEGO-октаэдр, зеленый LEGO-октаэдр, черный LEGO-октаэдр и белый LEGO-октаэдр]

3. **3 Маркера технологии** [случайно выбираются среди набора красного, синего, желтого, зеленого, черного и белого маркера технологии] Каждый Маркер технологии представляет собой цельный LEGO-блок 4x4.

3 Башни турбин и 3 Маркера технологии размещаются на 6 черных квадратах Площадок Башен турбины и Маркеров технологии. 1, 3 и 5 считаются левой частью ответвления. 2, 4 и 6 считаются правой частью ответвления:



6 черных квадратов объединены в группы по 2 квадрата на каждом из 3 ответвлений. Каждое ответвление содержит 1 Башню турбины и 1 Маркер технологии [например, желтая Башня и белый Маркер технологии].



Цвет Башни турбины определяет, на каких из 5 Зон построек должны быть возведены ветряные турбины. Цвет Маркера технологии определяет тип Генератора, который необходимо использовать в ветряной турбине. Рисунок 1 показывает пример исходного расположения Башен турбины, Маркеров технологии и типов Генераторов. Рисунок 2 показывает, каким образом элементы могут быть размещены на момент завершения попытки, чтобы получить максимум баллов.

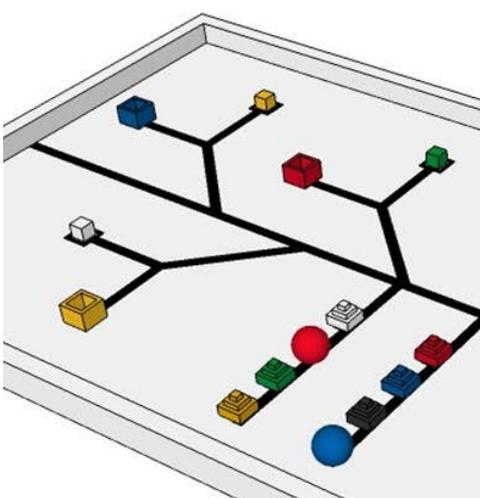


Рисунок 1

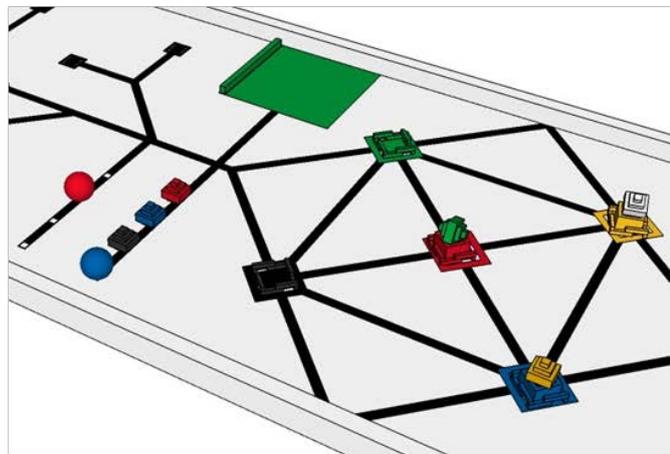


Рисунок 2

Время, отведенное на выполнение задания, составляет две минуты.

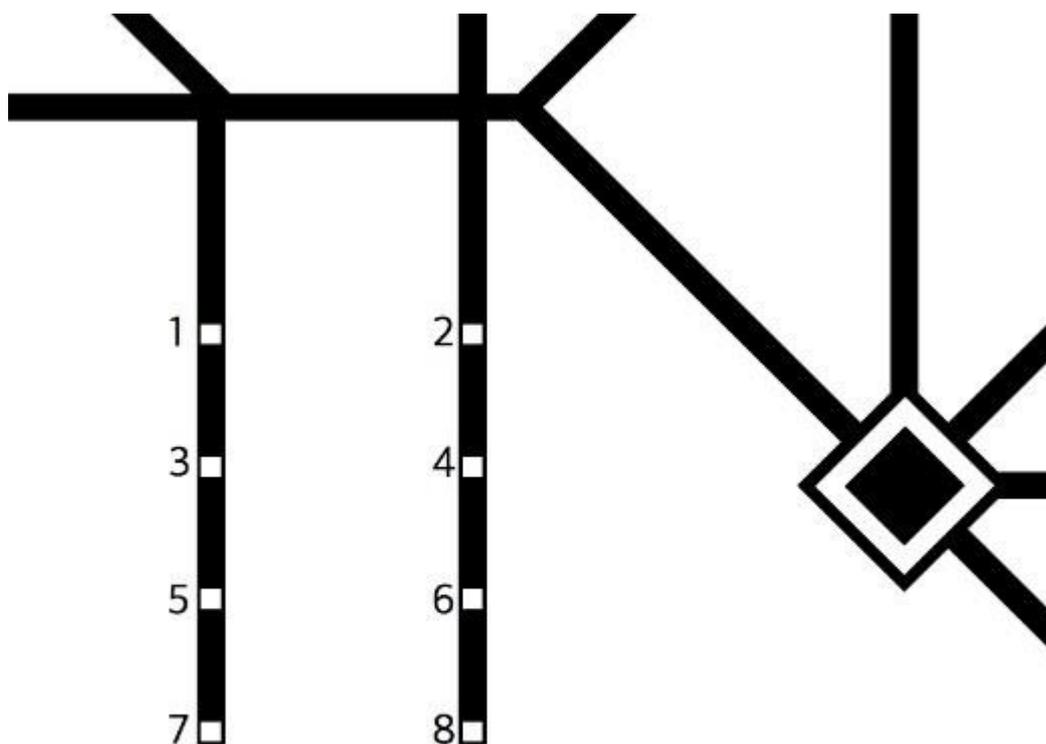
## 2. Правила состязания

1. Перед каждым раундом случайно выбранные Башня турбины и Маркер технологии размещаются на черных квадратах в каждом из 3 ответвлений с Площадками Башен турбины и Маркеров технологии. Случайное размещение 3 пар следует произвести следующим образом:

- Поместить 5 Башен турбины и 6 Маркеров технологии в 2 различных непрозрачных мешка.
- Перемешать элементы в каждом мешке аккуратно одной рукой.
- Подбросить монетку для каждого ответвления, чтобы определить положение Башни: на левой или правой стороне.
- Вытащить Башню турбины и Маркер технологии из двух мешков и разместить их на черных квадратах ответвления так, как было определено подбрасыванием монетки.
- Выбранные места расположения 3 пар остаются неизменными в течение одного раунда.

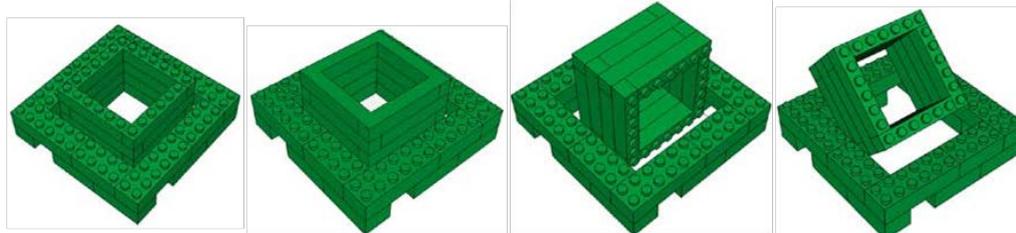
2. Перед каждым раундом 8 Генераторов [2 шара и 6 цветных октаэдра] случайным образом размещаются на 8 площадок для Генераторов на двух черных линиях. Случайное размещение Генераторов следует произвести следующим образом:

- Поместить 8 Генераторов в непрозрачный мешок.
- Перемешать Генераторы в мешке аккуратно рукой.
- Выбранные места расположения 8 Генераторов остаются неизменными в течение одного раунда.



3. Робот должен возвести 3 ветряные турбины полностью внутри 3 Ограждений турбин, расположенных на 5 Зонах постройки. Робот должен построить ветряные турбины из 3 элементов следующим образом:

а. Башня турбины должна быть размещена полностью внутри Ограждения турбины того же цвета. Башня считается внутри Ограждения, если нижняя сторона Башни касается покрытия полигона и направлена кнопками вверх.



Верно

Неверно

Неверно

Неверно

- кнопки вверх

- кнопки вниз

- кнопки вбок

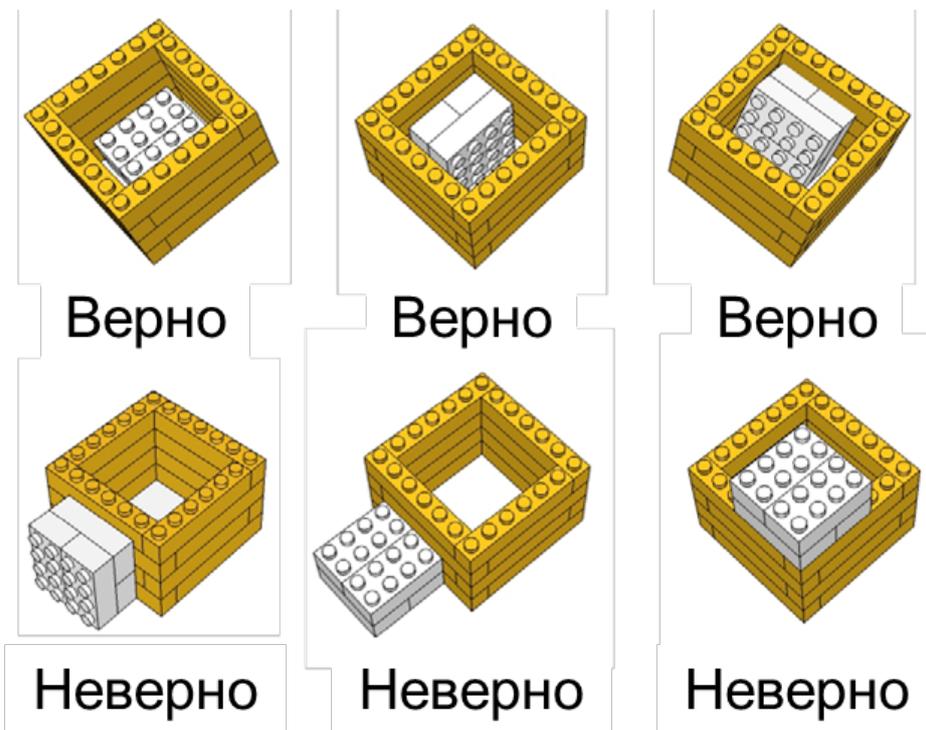
- кнопки  
наклонены

- не касается  
покрытия 4  
углами

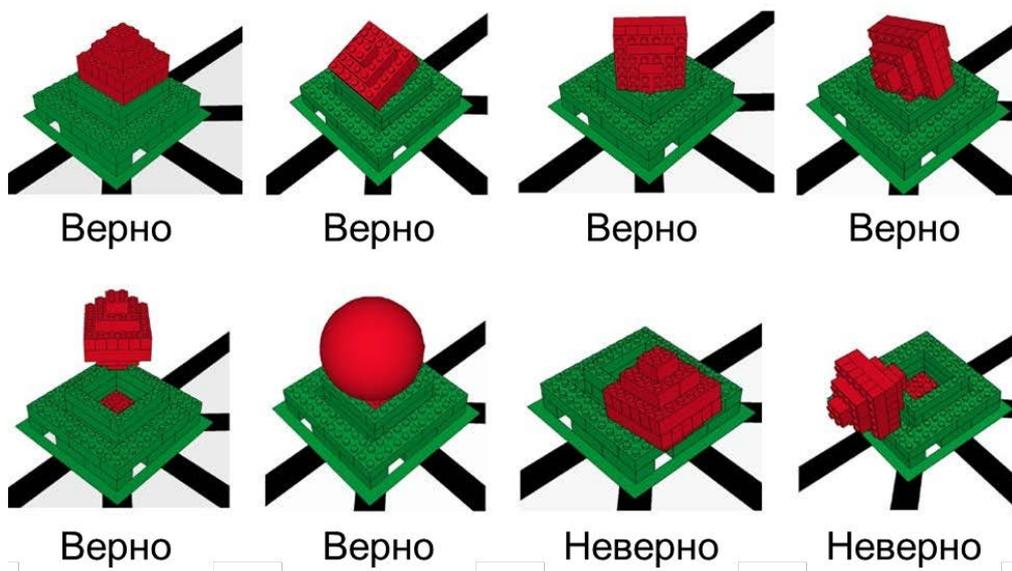
б. Маркер технологии с того же ответвления, что и Башня турбины, должен быть размещен полностью внутри Башни турбины. Маркер технологии

считается внутри Башни, если Маркер технологии касается покрытия полигона какой-либо частью (см. рисунок ниже).

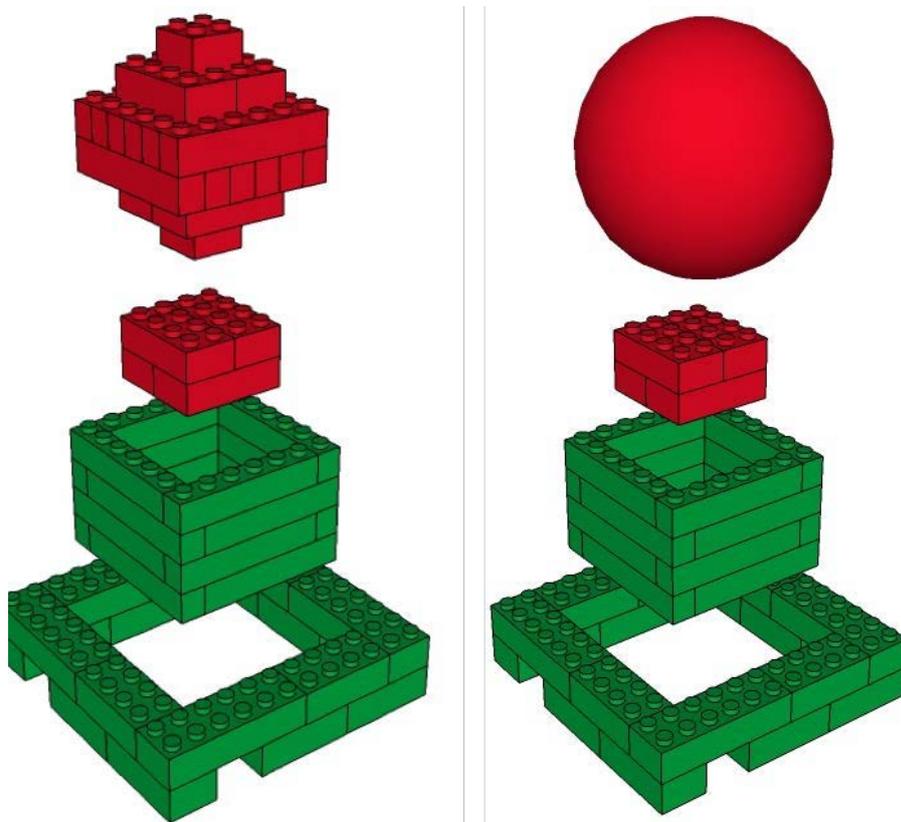
The Technology Decider from the same branch as the Turbine Base must be placed completely inside the Turbine Base. A tech decider is inside a base if any part of the tech decider is touching the mat (see the following graphic):



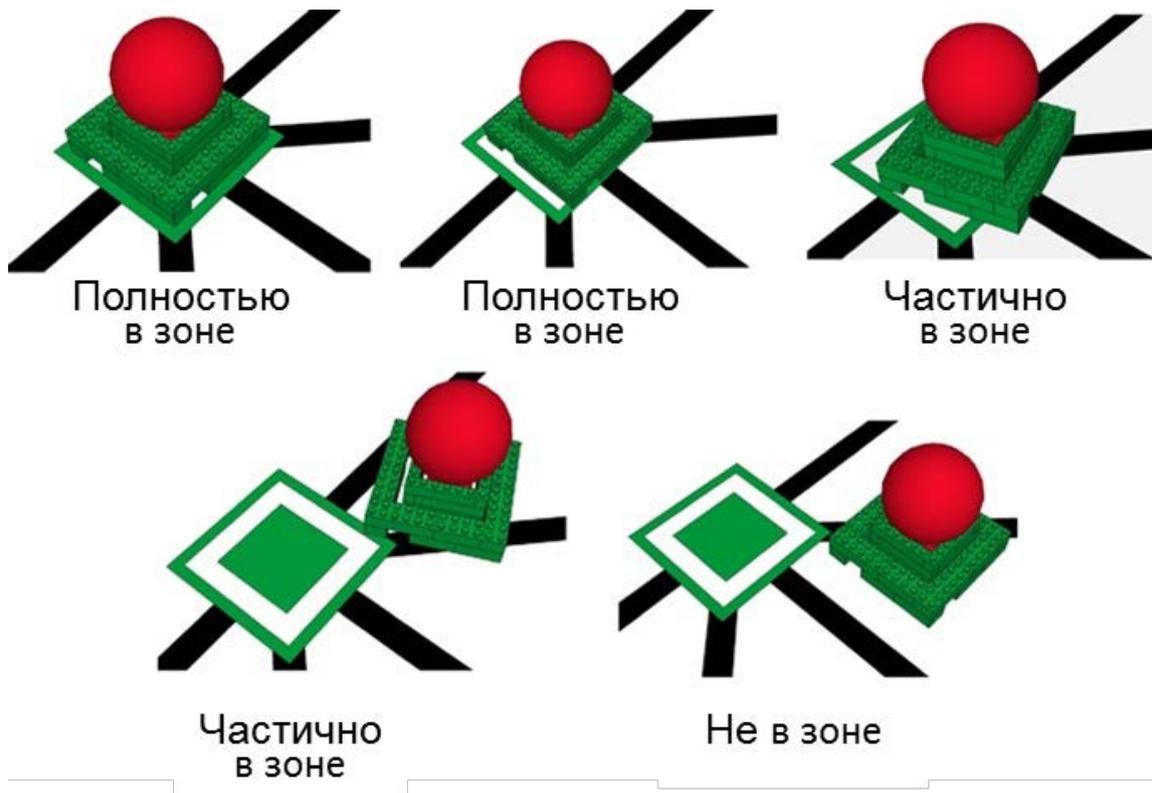
с. Генератор того же цвета, что и Маркер технологии, должен быть помещен поверх Маркера технологии и полностью над Башней турбины. Генератор считается над Башней турбины, если он не касается **ни** покрытия полигона, **ни** Ограждения и касается какой-либо частью Башни турбины.



[\*Следует обратить внимание, что в случае красного или синего Маркера технологии доступны и могут использоваться 2 типа Генератора: шар или октаэдр, как показано ниже:]

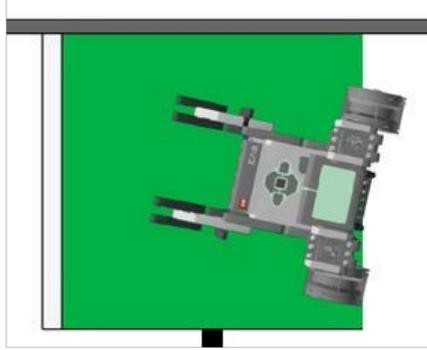
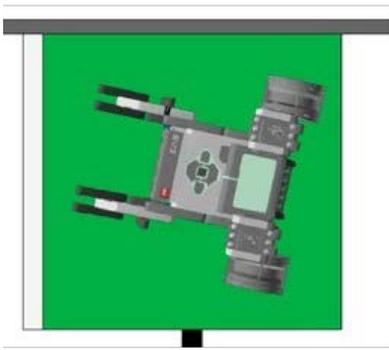


4. Баллы за полностью или частично построенную ветряную турбину будут начислены, только если Ограждение, окружающее турбину, не сломано\* и касается или находится полностью внутри цветного квадрата того же цвета, что и Ограждение турбины.



(\* *Определение состояния «сломан» для данного документа: реквизит состязания считается сломанным, если хотя бы одна деталь полностью отсоединена от места первоначального крепления.*

5. Стена Зоны старта не должна быть сломана или смещена с исходного местоположения. Если это случается, то штраф начисляется, только если это не приводит к отрицательному количеству баллов.
6. Задание считается полностью выполненным, когда робот возвращается в Зону старта, останавливается и его проекция находится полностью внутри Зоны старта (нахождение кабелей за пределами Зоны старта допускается).



### 3. Подсчет баллов

1. Подсчет баллов производится, когда задание полностью выполнено или время истекло.
2. Максимальный балл = 195.
3. Штрафы вычитаются, только если это не приводит к отрицательному количеству баллов.
4. Если у команд одинаковое количество баллов, то определение позиции в рейтинге происходит по наименьшему значению времени, которое было зафиксировано.

#### Таблица подсчета баллов:

Задачи	Баллов за каждую	Всего
Башня турбины верно размещена, находится полностью внутри соответствующего Ограждения турбины (Ограждение турбины находится полностью внутри соответствующего цветного квадрата)	10	30
Башня турбины верно размещена, находится полностью внутри соответствующего Ограждения турбины (Ограждение турбины находится частично внутри соответствующего цветного квадрата)	5	15

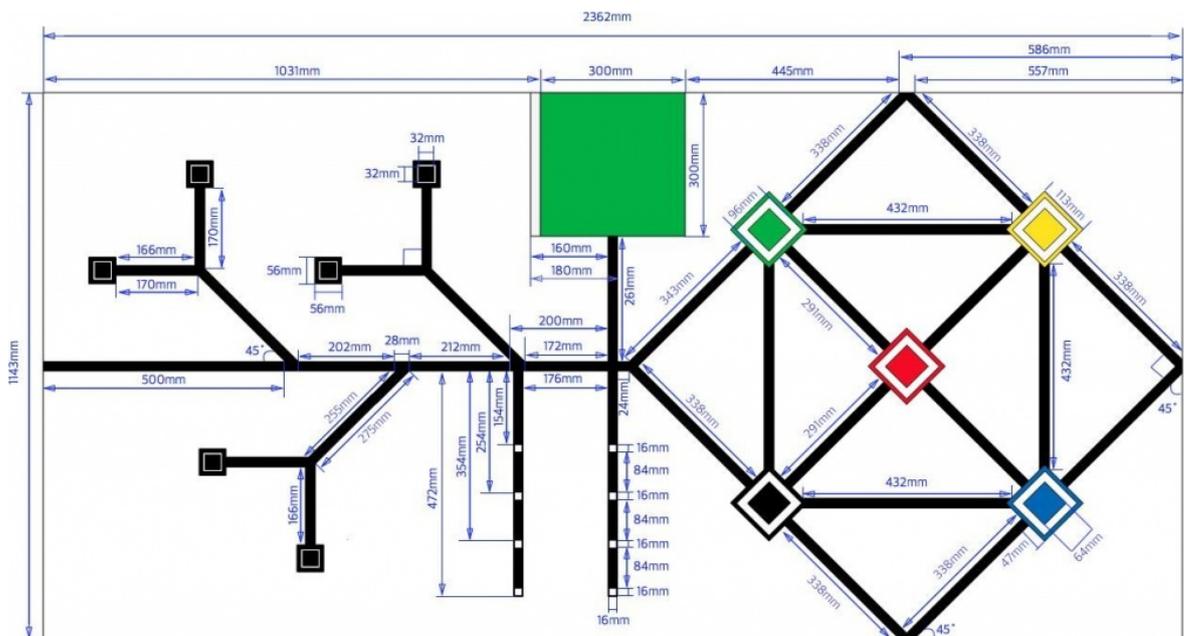
Маркер технологии верно размещен, находится внутри Башни турбины того же ответвления. Башня турбины находится внутри соответствующего Ограждения турбины (Ограждение турбины находится полностью внутри соответствующего цветного квадрата)	20	<b>60</b>
Маркер технологии верно размещен, находится внутри Башни турбины того же ответвления. Башня турбины находится внутри соответствующего Ограждения турбины (Ограждение турбины находится частично внутри соответствующего цветного квадрата)	10	30
Генератор верно размещен, находится над Башнею турбины, внутри которой находится Маркер технологии того же цвета, что и Генератор (Ограждение турбины находится полностью внутри соответствующего цветного квадрата)	20	<b>60</b>
Генератор верно размещен, находится над Башнею турбины, внутри которой находится Маркер технологии того же цвета, что и Генератор (Ограждение турбины находится частично внутри соответствующего цветного квадрата)	10	30
Если <b>все три</b> ветряные турбины частично или полностью построены с использованием 3 элементов (Башня, Маркер технологии, Генератор) в каждой: <ul style="list-style-type: none"> <li>● 5 баллов за каждый <b>Генератор</b>, который <b>не</b> использован в конструкции ветряных турбин и касается черной линии или, в случае шара, касается подставки шара, которая касается черной линии.</li> <li>● 5 баллов за каждое <b>Ограждение турбины</b>, которое <b>не</b> использовано в конструкции ветряных турбин и касается цветного квадрата соответствующего цвета, где Ограждение изначально находилось.</li> </ul>	5 (max. 5) 5 (max. 2)	<b>35</b>

Стена Зоны старта сломана или смещена со своего исходного места		-10
Робот останавливается полностью внутри Зоны старта (эти баллы начисляются, только если были начислены другие баллы)		<b>10</b>
<b>Максимальный балл</b>		<b>195</b>

#### 4. Спецификация полигона

1. Внутренний размер полигона составляет 2363 мм x 1143 мм.
2. Внешний размер полигона составляет 2438 мм x 1219 мм.
3. Основной цвет покрытия полигона белый.
4. Высота бортов составляет  $70 \pm 20$  мм.

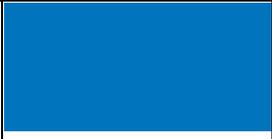
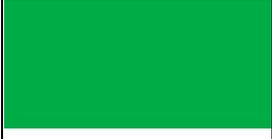
#### 5. Спецификация покрытия полигона



1. Все черные линии  $20 \pm 1$  мм.
2. Погрешность разметки составляет  $\pm 5$  мм.
3. Если полигон больше, чем его покрытие, то верхний и правый края покрытия необходимо выровнять относительно двух бортов полигона.

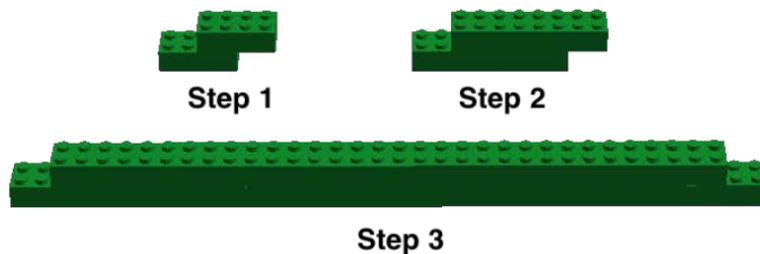
#### Спецификация цвета

		Pantone		СМΥΚ		RGB	Образец RGB
--	--	---------	--	------	--	-----	-------------

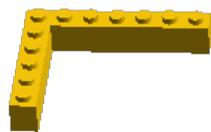
Название цвета	ID цвета LEGO		C	M	Y	K	R	G	B	
Ярко-красный	21	032C	0	100	100	0	237	28	36	
Ярко-синий	23	293C	100	47	0	0	0	117	191	
Ярко-желтый	24	116C	0	19	100	0	255	205	3	
Ярко-зеленый	37	355C	88	0	100	0	0	172	70	

*б. Спецификация реквизита состязания*

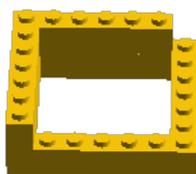
Используется **1 Стена Зоны старта**, состоящая из 17 зеленых LEGO-кирпичей 2x4:



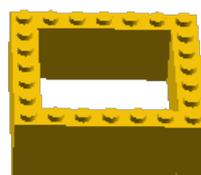
Используются **5 Башен турбины**: 1 красная, 1 желтая, 1 синяя, 1 зеленая и 1 черная. Каждая Башня турбины представляет собой полый LEGO-куб 7x7, состоящий из 16 LEGO-кирпичей 1x6:



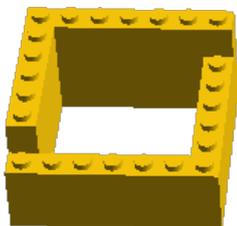
Step 1



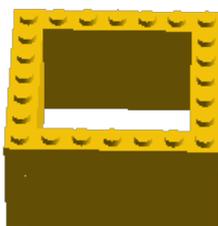
Step 2



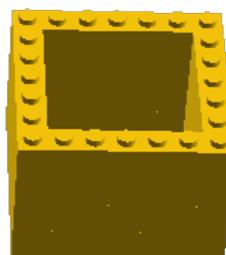
Step 3



Step 4



Step 5



Step 6

**Используются 6 Маркеров технологии:** 1 красный, 1 желтый, 1 синий, 1 зеленый, 1 черный и 1 белый.

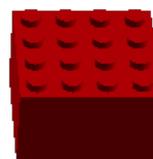
Каждый Маркер технологии представляет собой LEGO-блок 4x4, состоящий из 4 LEGO-кирпичей 2x4:



Step 1



Step 2



Step 3

**Используются 6 LEGO-тетраэдров Генераторов:** 1 красный, 1 желтый, 1 синий, 1 зеленый, 1 черный и 1 белый, каждый из которых состоит 2 LEGO-кирпича 2x2, 4 LEGO-кирпича 2x4, 12 LEGO-кирпичей 1x6:



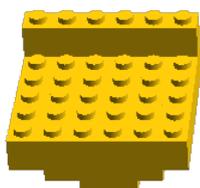
Step 1



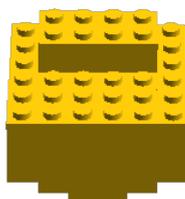
Step 2



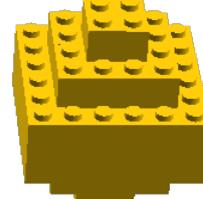
Step 3



Step 4



Step 5



Step 6

Используются **2 LEGO-шара Генераторов** [красный шар и синий шар]. Два шара изначально размещаются на подставке из LEGO:



**Base**

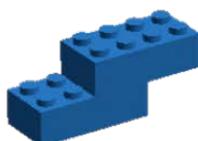


**Ball**

Используются **5 Ограждений турбины**: 1 красное, 1 желтое, 1 синее, 1 зеленое и 1 черное, каждое из которых состоит из 8 LEGO-кирпичей 1x6, 12 LEGO-кирпичей 2x4:



**Step 1**



**Step 2**



**Step 3**



**Step 4**



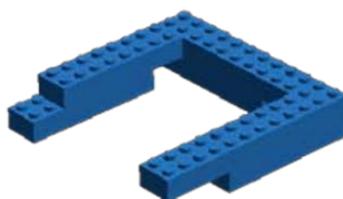
**Step 5**



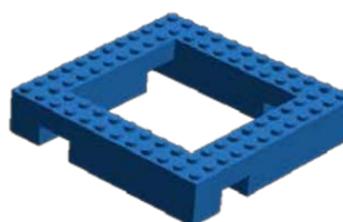
**Step 6**



**Step 7**



**Step 8**



**Step 9**

