

РЕГЛАМЕНТ СОРЕВНОВАНИЙ РОБОТОВ «ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ И ЧИСТАЯ ЭНЕРГИЯ» WRO 2017: СТАРШАЯ КАТЕГОРИЯ

Версия 1.0 от 19 апреля 2017 г.

На основе версии robolymp.ru

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

- 1.1 Состязание ставит перед участниками задачу построить робота, который построит 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.
- 1.2 Робот стартует, находясь в Зоне старта (зеленый квадрат на Рис. 1). На полигоне размещаются 3 группы строительных элементов, требуемых для возведения каждой из 3 ветряной турбин:
 - **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.
 - **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 Маркера технологии** [случайно выбираются среди набора красного, синего, желтого, зеленого, черного и белого маркера технологии] Каждый Маркер технологии представляет собой цельный LEGO-блок 4x4.
- 1.3 Робот должен построить каждую ветряную турбину, используя Башню турбины, Маркер технологии и Генератор. На Рис.2 показан один пример ветряной турбины, которая была построена внутри зеленого Ограждений 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).

- 1.4 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. (Рис. 3)
- 1.5 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]. (Рис. 4)
- 1.6 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.
- 1.7 Рисунок 5.1 показывает пример исходного расположения Башен турбины, Маркеров технологии и типов Генераторов. Рисунок 5.2 показывает, каким образом элементы могут быть размещены на момент завершения попытки, чтобы получить максимум баллов.
- 1.8 На выполнение задания отводится 2 минуты.

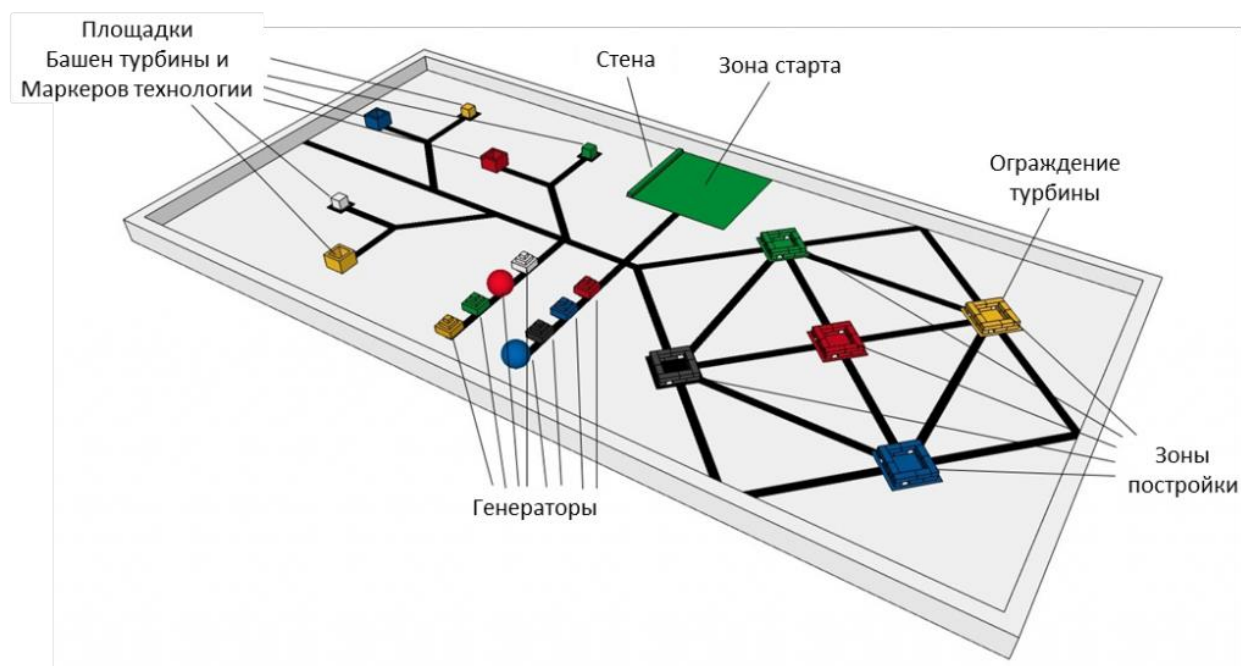


Рис. 1. Схема полигона

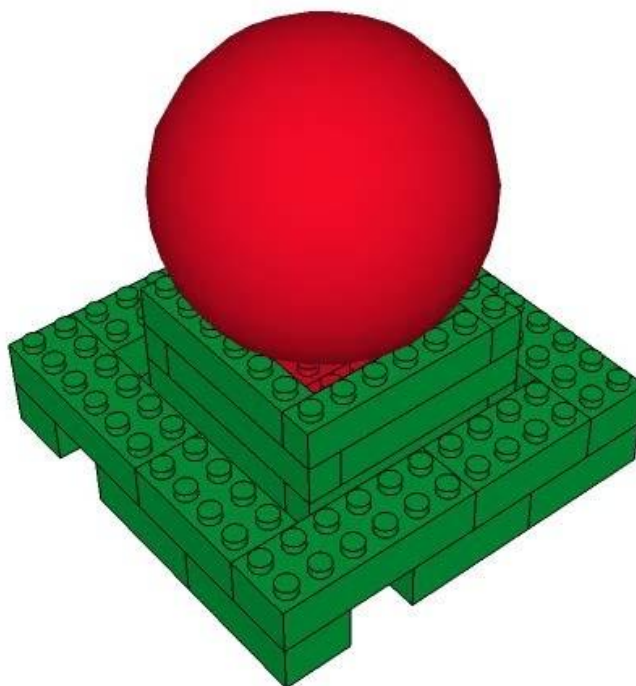


Рис. 2. Пример ветряной турбины

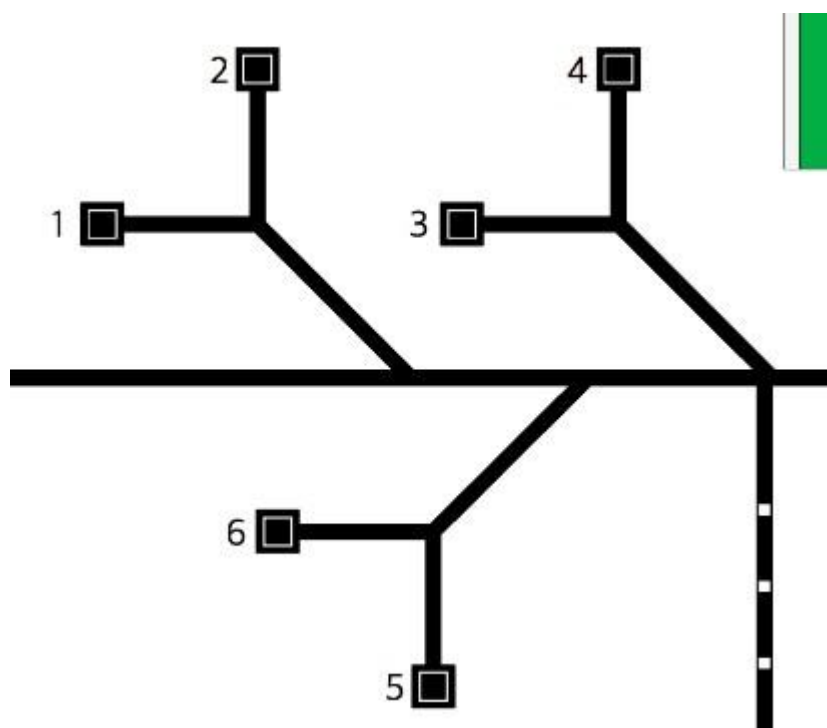


Рис. 3. Площадки башен турбин и маркеров технологий

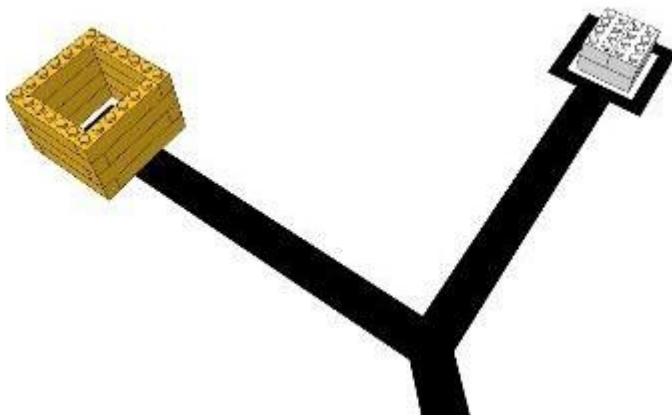


Рис. 4. Группа площадок

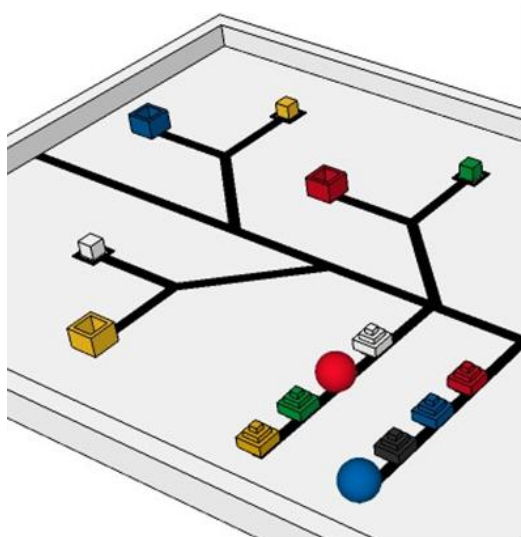


Рисунок 1

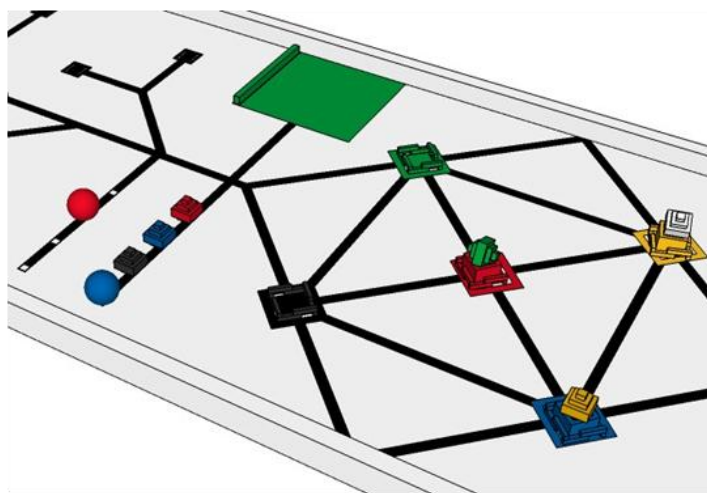


Рисунок 2

Рис. 5. Пример реквизитора элементов на поле

2 Правила проведения состязаний

2.1 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.
- 2.2 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.

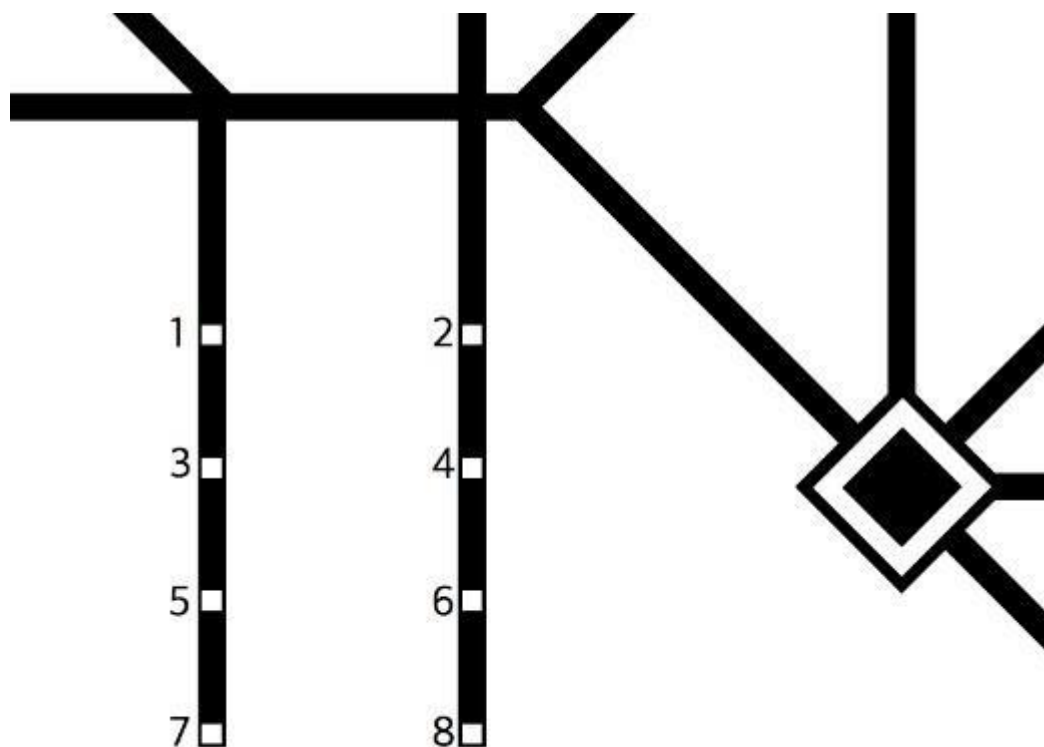


Рис. 6. Нумерация зоны начального положения реквизита

- 2.3 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:
- 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.
(Рис. 7)



Рис. 7. Пример расположения башни турбины.

- 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. (Рис. 8)

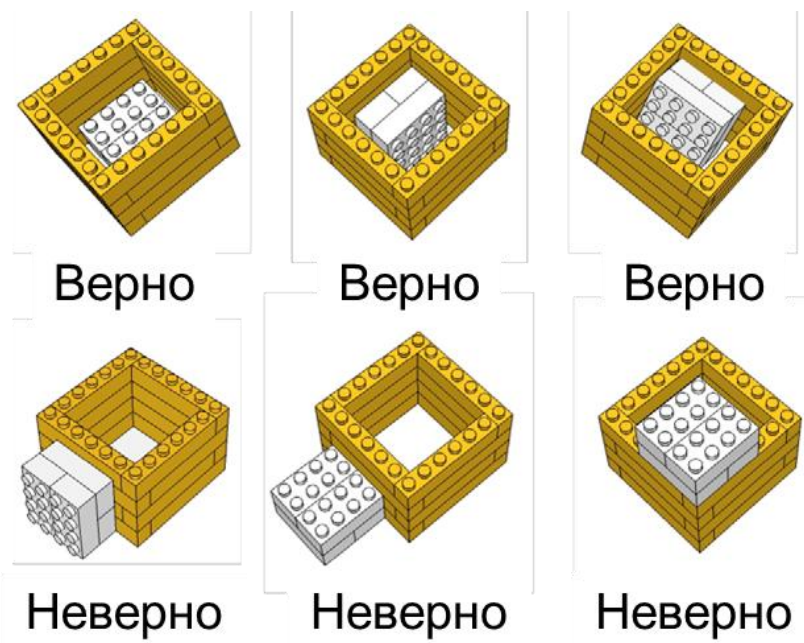


Рис. 7. Пример расположения маркера технологий.

- 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.

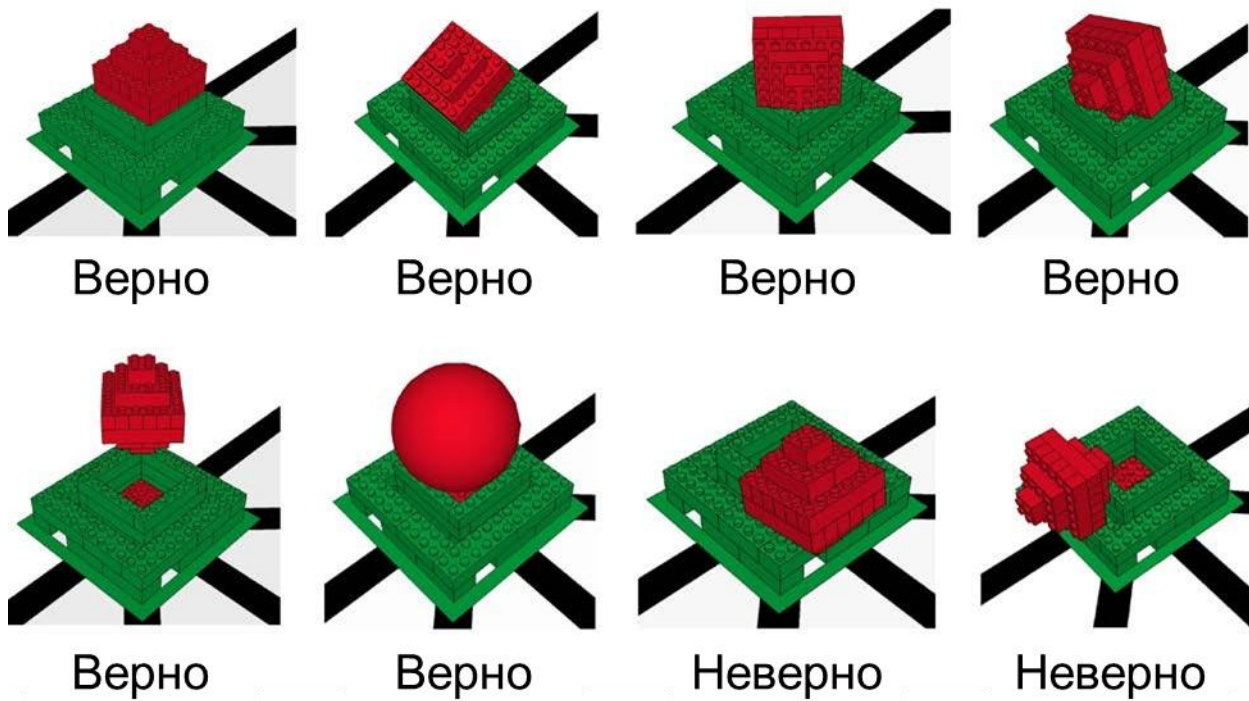


Рис. 8. Пример расположения генератора.

2.4 Следует обратить внимание, что в случае красного или синего Маркера технологии доступны и могут использоваться 2 типа Генератора: шар или октаэдр, как показано на Рис.8.

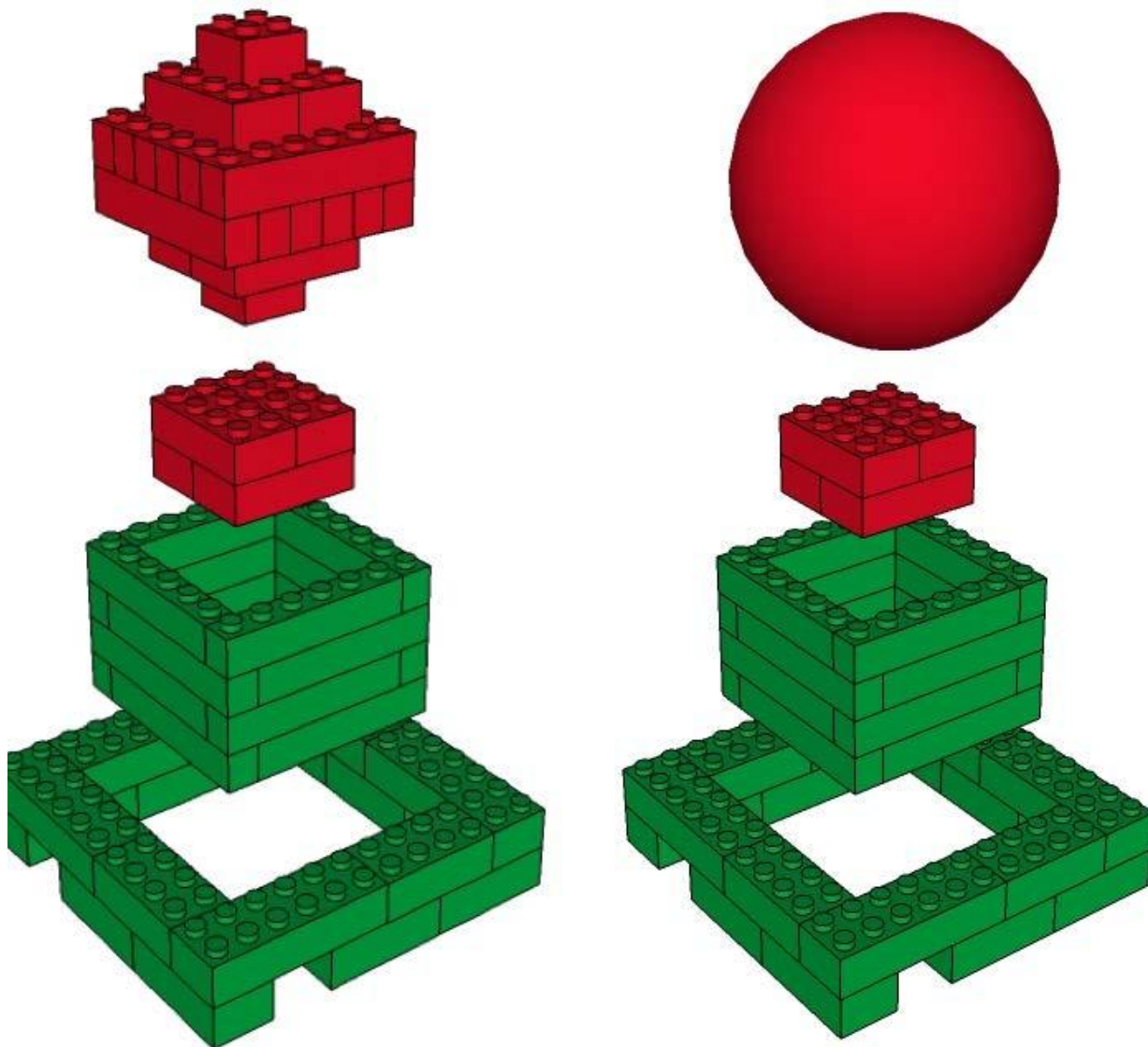


Рис. 9. Пример 2х типов генераторов.

- 2.5 Баллы за полностью или частично построенную ветряную турбину будут начислены, только если Ограждение, окружающее турбину, не сломано¹ и касается или находится полностью внутри цветного квадрата того же цвета, что и Ограждение турбины. (Рис. 10)
- 2.6 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.
- 2.7 Задание считается полностью выполненным, когда робот возвращается в Зону старта, останавливается и его проекция находится полностью внутри

¹ Определение состояния «сломан» для данного документа: реквизит состязания считается сломанным, если хотя бы одна деталь полностью отсоединена от места первоначального крепления.

Зоны старта (нахождение кабелей за пределами Зоны старта допускается).
(Рис.11)

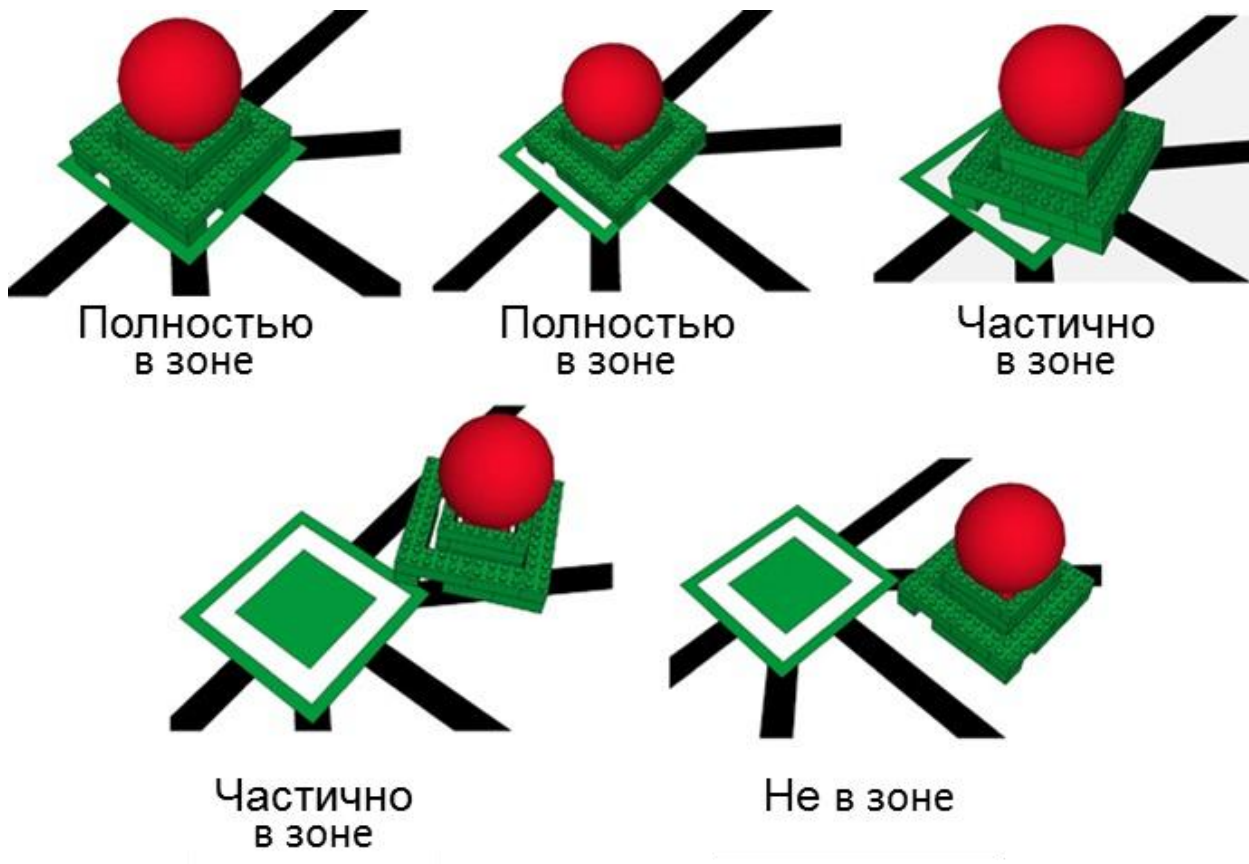


Рис. 10. Пример расположения турбины.

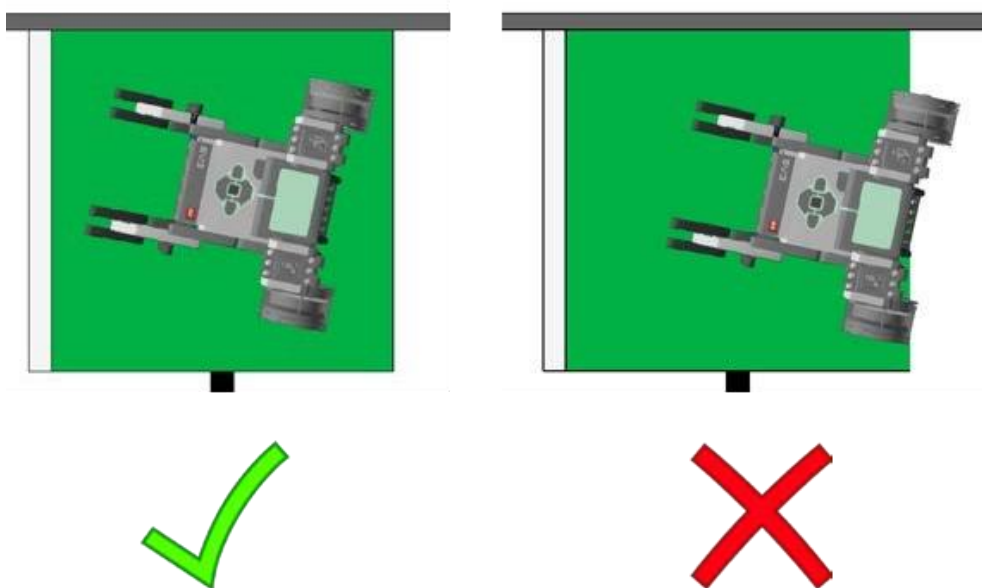


Рис. 11. Пример расположение робота на финише.

3 Подсчёт баллов

- 3.1 Подсчет баллов производится, когда задание полностью выполнено или время истекло.
- 3.2 Максимальное количество баллов составляет 195.
- 3.3 Штрафы вычитаются, только если это не приводит к отрицательному количеству баллов.
- 3.4 Если у команд одинаковое количество баллов, то определение позиции в рейтинге происходит по наименьшему значению времени, которое было зафиксировано.
- 3.5 Если две ситуации применимы для начисления баллов, то принимается ситуация с наибольшим количеством баллов.

Таблица. 1. Подсчёт баллов

Характеристика	Баллы за каждую	Максимальное количество баллов
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	60
Маркер технологии верно размещен, находится внутри Башни турбины того же ответвления. Башня турбины находится внутри соответствующего Ограждения турбины (Ограждение турбины находится частично внутри соответствующего	10	30

щего цветного квадрата)		
Генератор верно размещен, находится над Башней турбины, внутри которой находится Маркер технологии того же цвета, что и Генератор (Ограждение турбины находится полностью внутри соответствующего цветного квадрата)	20	60
Генератор верно размещен, находится над Башней турбины, внутри которой находится Маркер технологии того же цвета, что и Генератор (Ограждение турбины находится частично внутри соответствующего цветного квадрата)	10	30
Если все три ветряные турбины частично или полностью построены с использованием 3 элементов (Башня, Маркер технологии, Генератор) в каждой: <ul style="list-style-type: none"> ● 5 баллов за каждый Генератор, который не использован в конструкции ветряных турбин и касается черной линии или, в случае шара, касается подставки шара, которая касается черной линии. ● 5 баллов за каждое Ограждение турбины, которое не использовано в конструкции ветряных турбин и касается цветного квадрата соответствующего цвета, где Ограждение изначально находилось. 	5 (макс. 5 раз)	35
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)		10
Итого:		195 баллов

4 Спецификация поля

- 4.1 Внутренний размер полигона составляет 2362 мм x 1143 мм.
- 4.2 Внешний размер полигона составляет 2438 мм x 1219 мм.
- 4.3 Основной цвет покрытия полигона белый.
- 4.4 Высота бортов вокруг поля: 70 ± 20 мм.

5 Спецификация разметки

- 5.1 Все черные линии 20 ± 1 мм.
- 5.2 Погрешность разметки составляет ± 5 мм.
- 5.3 Если полигон больше, чем его покрытие, то нижний и левый края покрытия необходимо выровнять относительно двух бортов полигона.

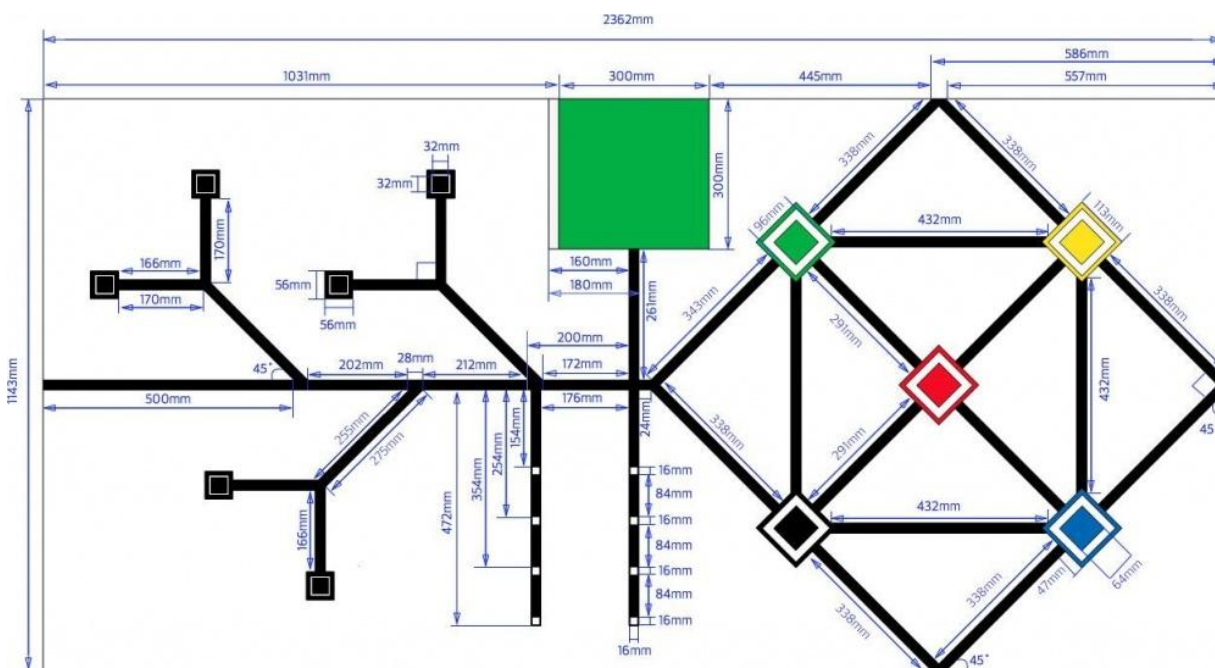





Рис. 12. Схема разметки поля

- 5.4 Спецификация цветов приведена в таблице 2

Таблица 2. Таблица спецификации цветов.

Название цвета	ID цвета LEGO	Pantone	CMYK							RGB		Образец RGB
			C	M	Y	K	R	G	B			
Ярко-красный	21	032C	0	100	100	0	237	28	36			

Ярко-синий	23	293С	100	47	0	0	0	117	191	
Ярко-желтый	24	116С	0	19	100	0	255	205	3	
Ярко-зеленый	37	355С	88	0	100	0	0	172	70	

6 Спецификация реквизита

- 6.1 В соревнованиях используется 1 Стена Зоны старта, состоящая из 17 зеленых LEGO-кирпичей 2x4:

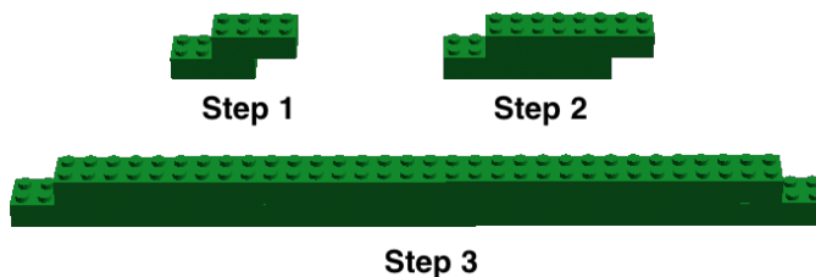


Рис. 13. Сборка зоны старта

- 6.2 В соревнованиях 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 (Рис. 14)
- 6.3 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 (Рис. 15)
- 6.4 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 (Рис. 16)
- 6.5 Используются 2 LEGO-шара Генераторов [красный шар и синий шар]. Два шара изначально размещаются на подставке из LEGO (Рис. 17)
- 6.6 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 (Рис. 18)

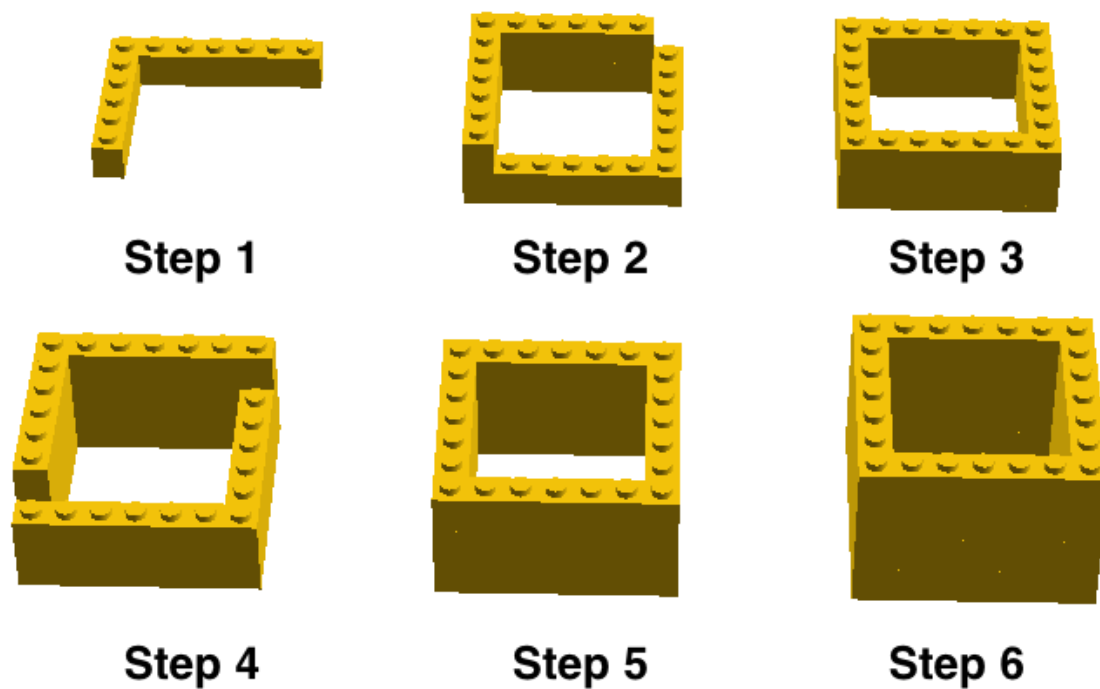


Рис. 14. Сборка турбины

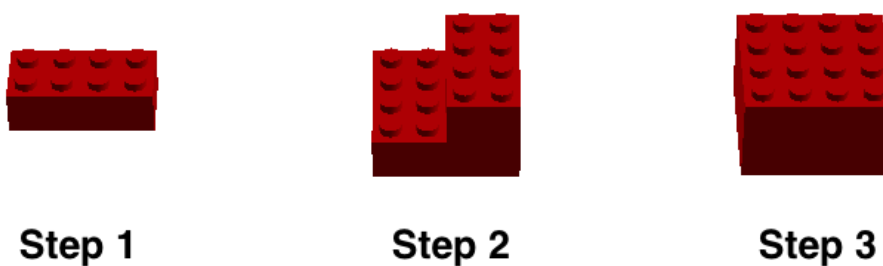


Рис. 15. Сборка маркера технологий

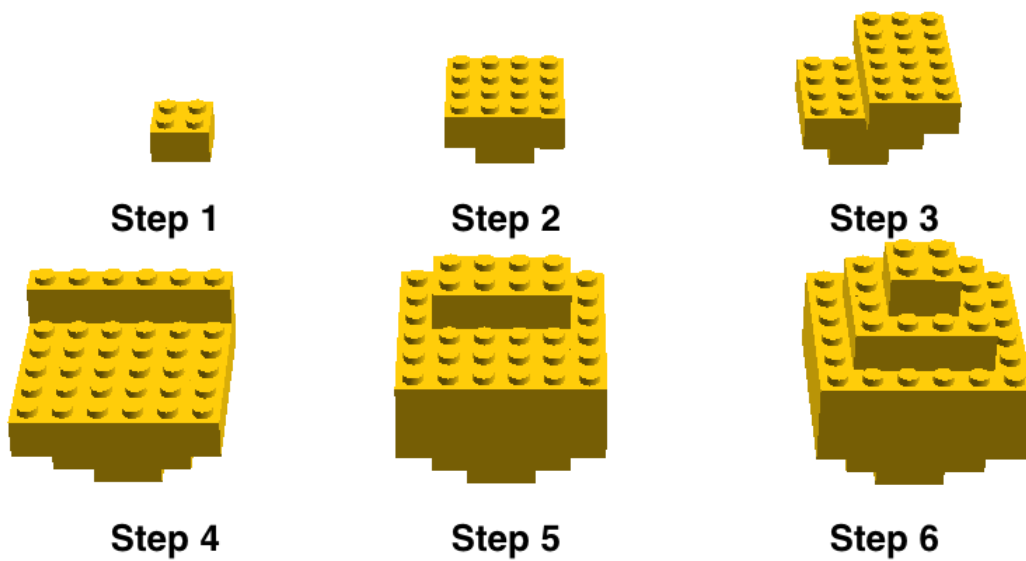


Рис. 16. Сборка генератора

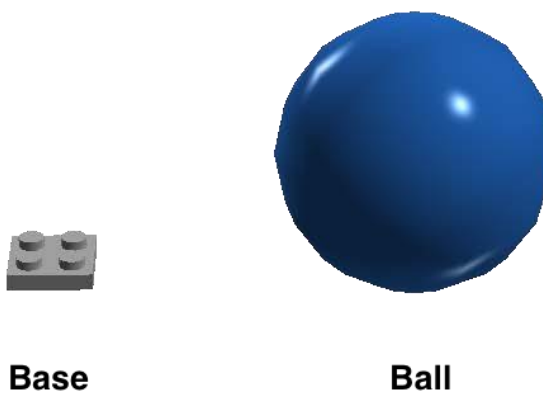


Рис. 17. Шар генератор

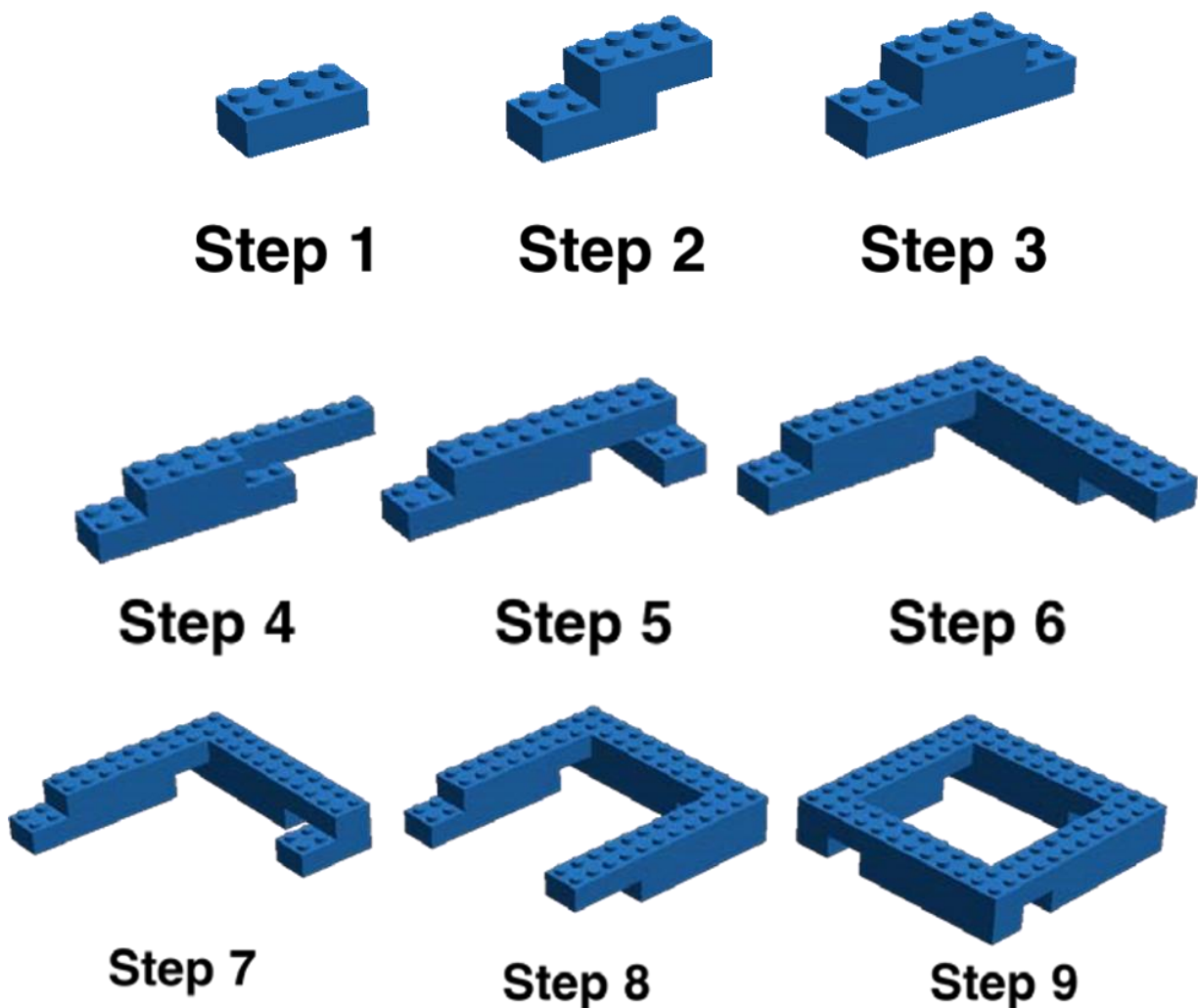


Рис. 14. Сборка турбины

7 История изменений регламента

7.1 Версия 1.0 настоящего регламента создана 19 апреля 2017 г. на основе правил состязаний WRO, размещённых на сайте robolymp.ru.

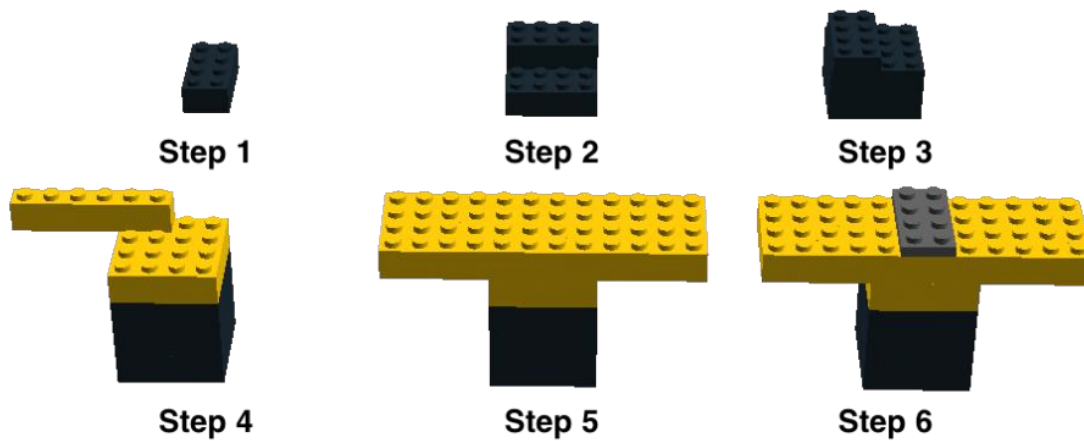


Рис. 17. Сборка солнечной батареи

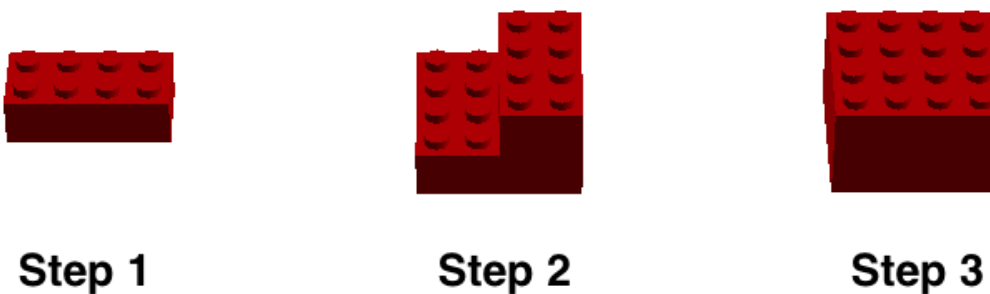


Рис. 18. Сборка индикатора

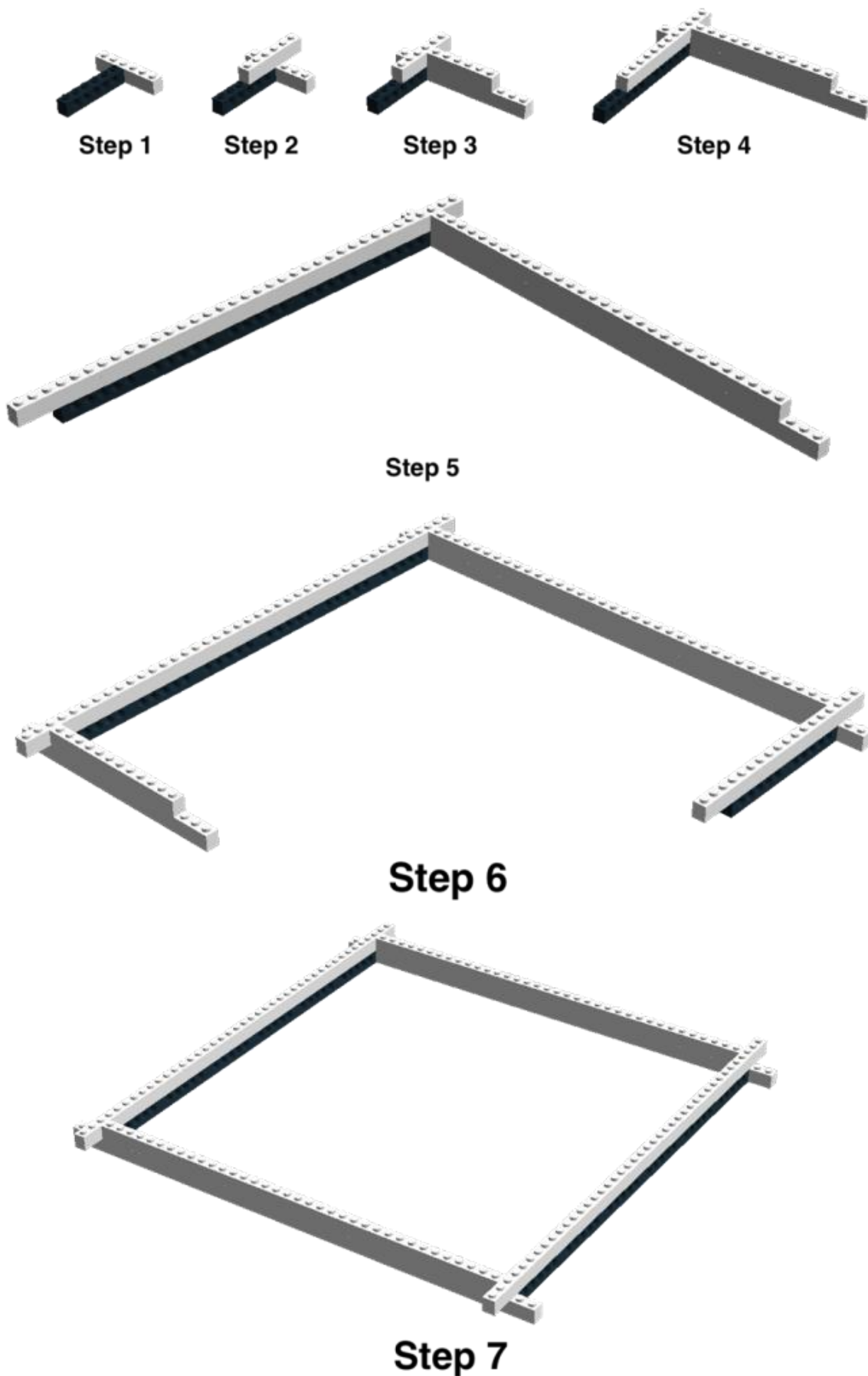


Рис. 19. Сборка солнечной батареи