

РЕГЛАМЕНТ СОРЕВНОВАНИЙ РОБОТОВ «УГЛЕРОДНАЯ НЕЙТРАЛЬНОСТЬ» WRO 2017: СРЕДНЯЯ КАТЕГОРИЯ

Версия 1.0 от 18 апреля 2017 г.

На основе версии robolymp.ru

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 робота, 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

- 1.1 Состязание ставит перед участниками задачу построить робота, который должен 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.
- 1.2 Робот стартует, находясь внутри Зоны старта (зеленый квадрат рядом с Зоной склада) (Рис. 1). **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 2. Согласно **третьей задаче**, робот должен перенести цветные Индикаторы влияния в Зону финиша и остановиться полностью внутри Зоны финиша.
- 1.3 В Зоне склада располагаются 2 солнечные панели и 4 дерева. Существуют три вида деревьев: зеленый, красный и желтый. (Рис. 3)
- 1.4 Зона индикаторов влияния содержит промышленные процессы компании. В этой зоне находятся 6 блоков-индикаторов, обозначающих влияние промышленных процессов компании. Существуют 4 типа Индикаторов влияния. (Рис. 4)

- 1.4.1 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 (Рис. 5).
- 1.4.2 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.

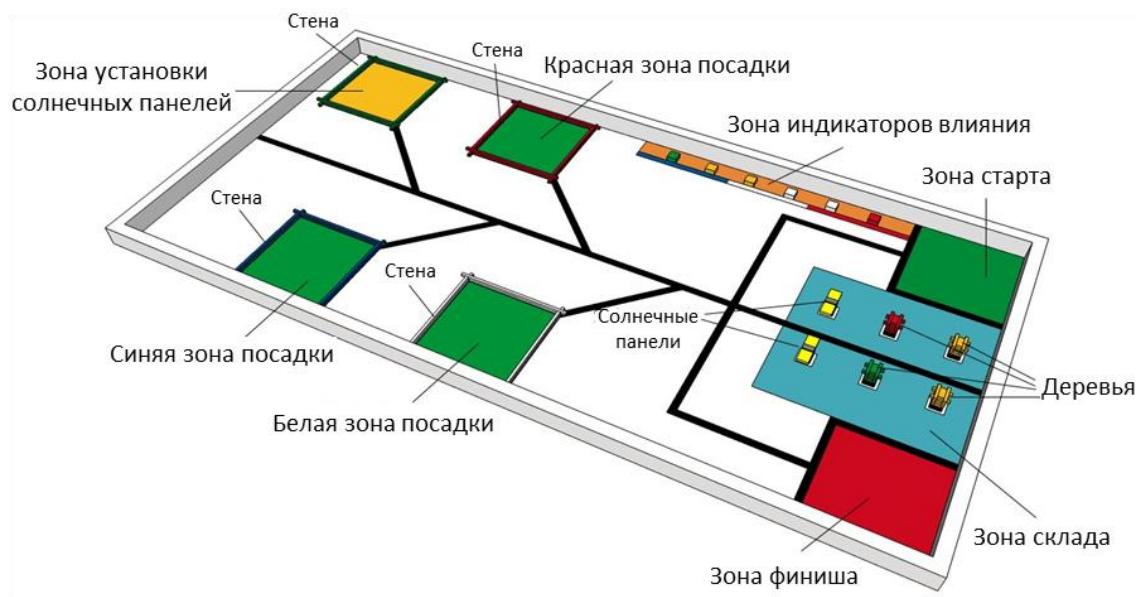


Рис. 1. Схема полигона

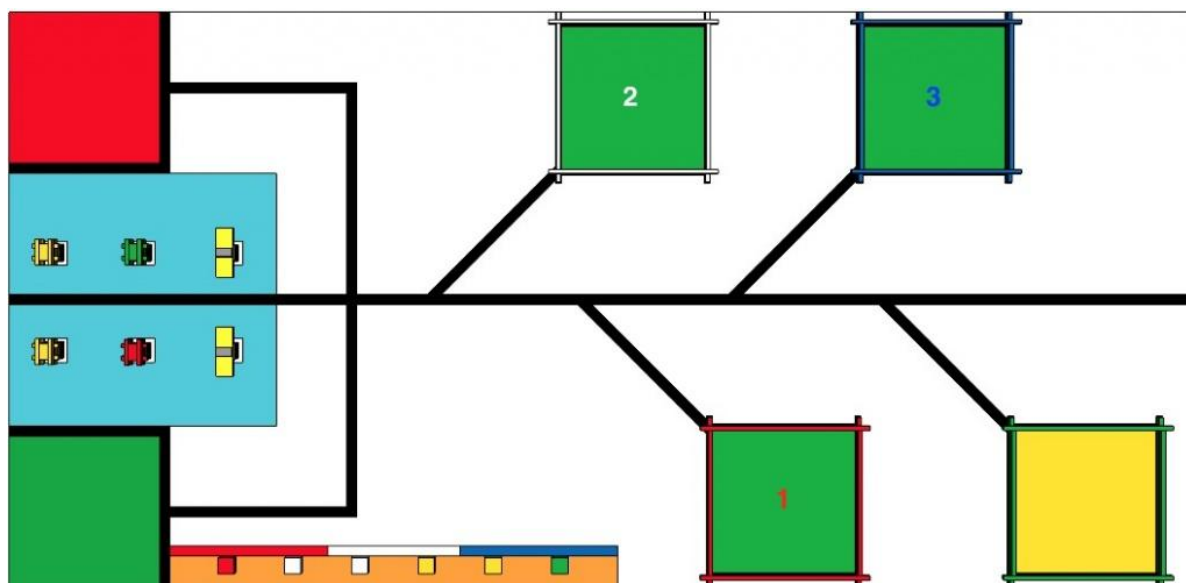


Рис. 2. Зоны посадки

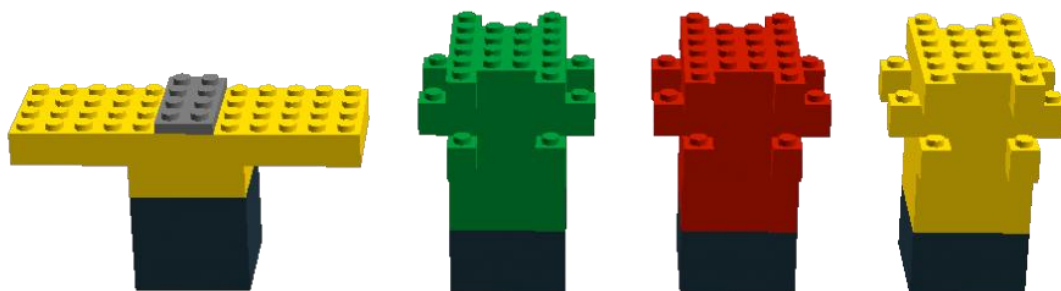


Рис. 3. Солнечная батарея и деревья

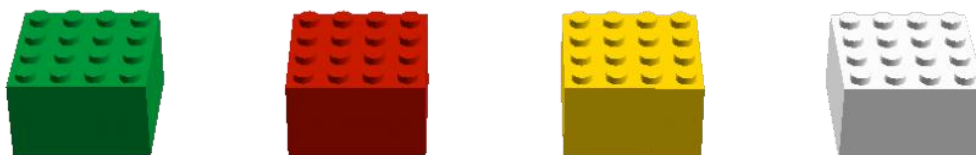


Рис. 4. Блоки-индикаторы



Рис. 5. Зона индикаторов влияния

1.5 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 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.

1.6 Следующие рисунки иллюстрируют три способа, как заработать баллы. Рисунок 6 показывает исходное размещение деревьев, солнечных панелей и индикаторов влияния. Рисунок 7 показывает итоговое размещение, необходимое для начисления баллов всеми тремя способами.

1.7 На выполнение задания отводится 2 минуты.

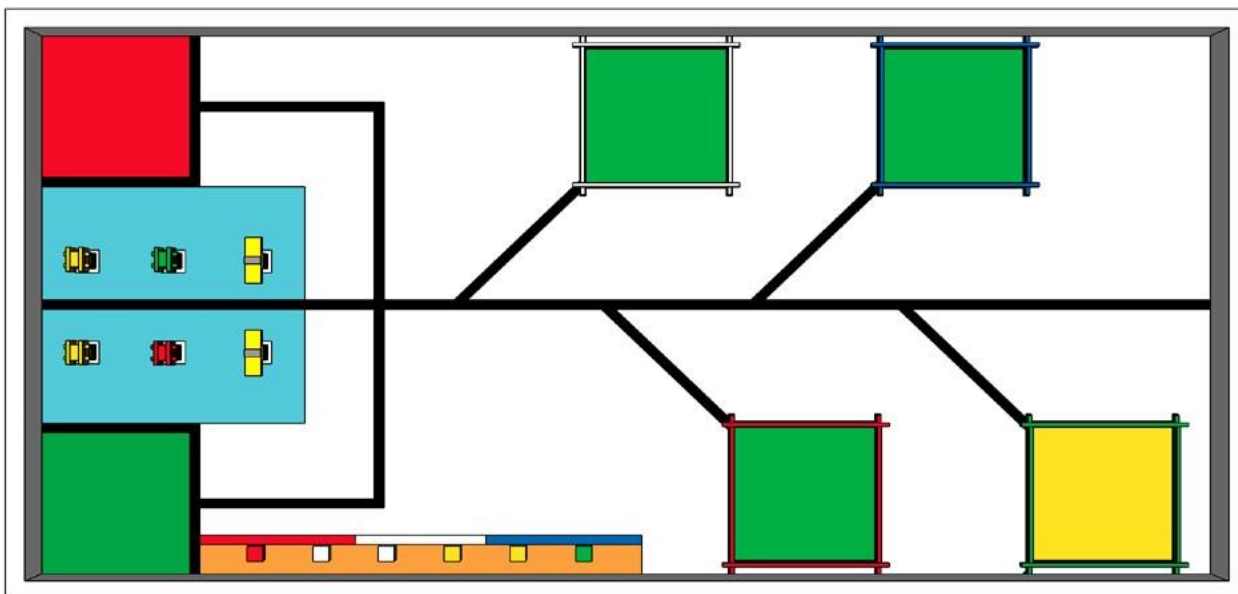


Рис. 6. Исходное размещение

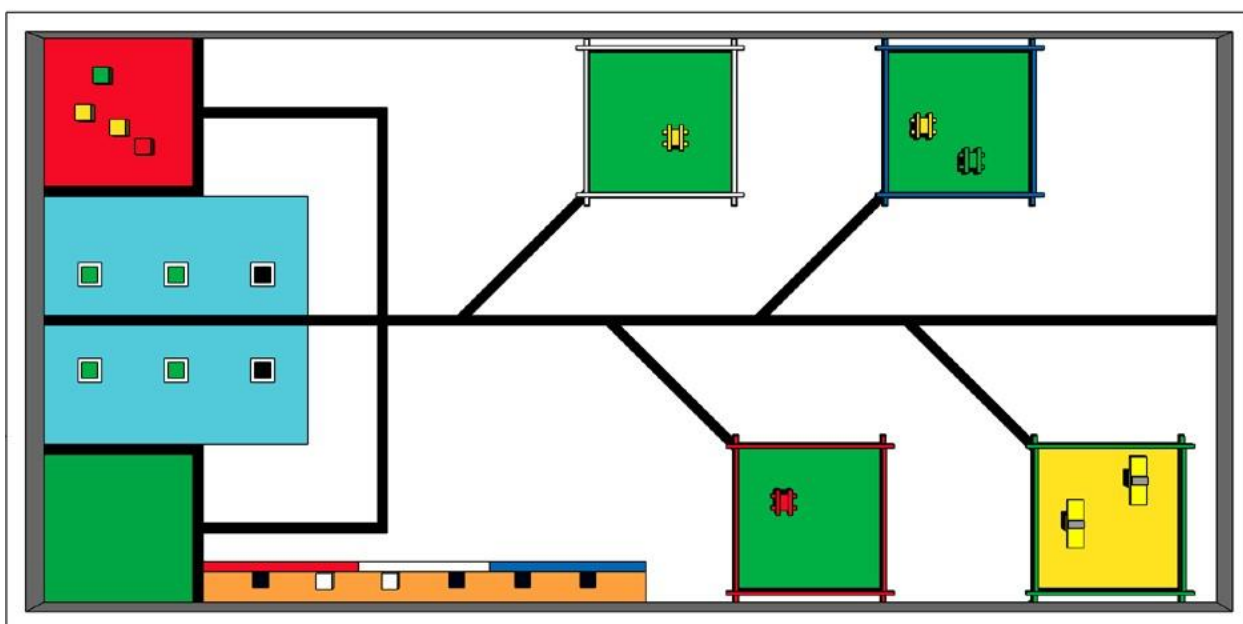


Рис. 7. Итоговое размещение.

2 Правила проведения состязаний

- 2.1 Все участники должны находиться в специально отведенных местах в зоне соревнований и ждать объявления о начале периода сборки и отладки.
- 2.2 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.

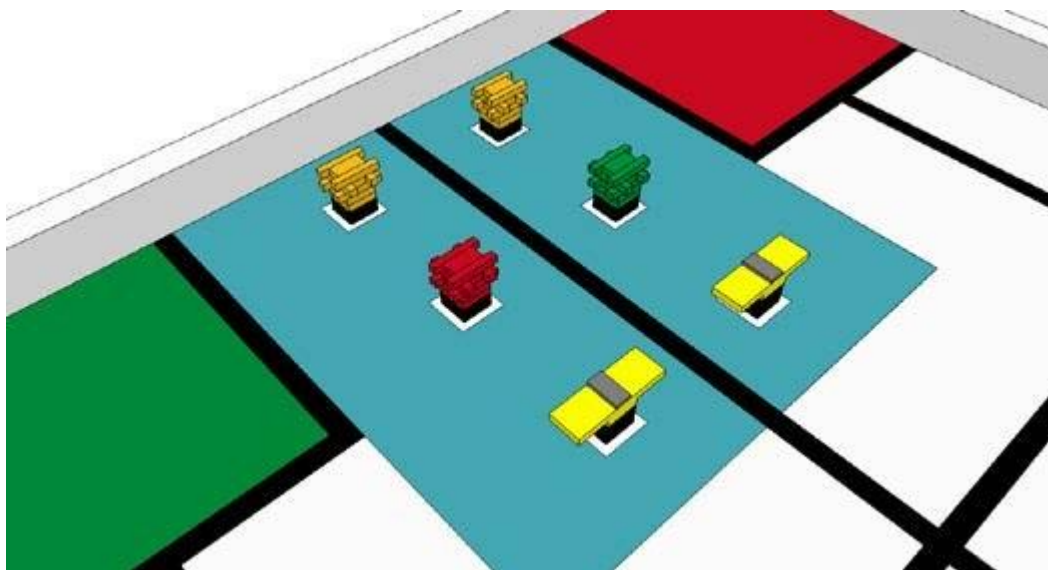


Рис. 8. Итоговое размещение

- 2.3 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 9.

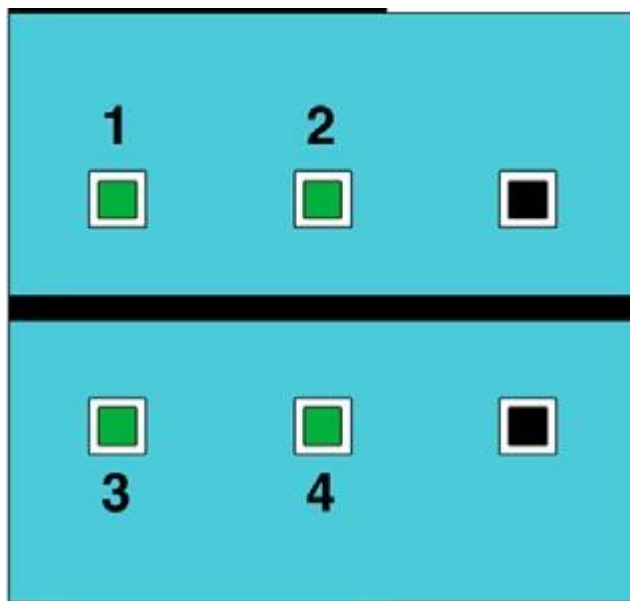


Рис. 9. Нумерации зоны склада.

- 2.4 Выбранные цвета и места размещения 4 деревьев остаются неизменными в течение одного раунда.
- 2.5 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 10.



Рис. 10. Нумерации зоны индикаторов.

- 2.6 Выбранные цвета и места размещения 6 блоков остаются неизменными в течение одного раунда.
- 2.7 Каждая солнечная панель должна перемещена из Зоны склада в Зону установки солнечных панелей. Солнечная панель считается размещенной верно, если она не сломана¹ и стоит вертикально, причем основание касается покрытия полигона и находится полностью внутри оранжевой Зоны установки

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

солнечных панелей. См. примеры верного и неверного размещения на рисунке 11.

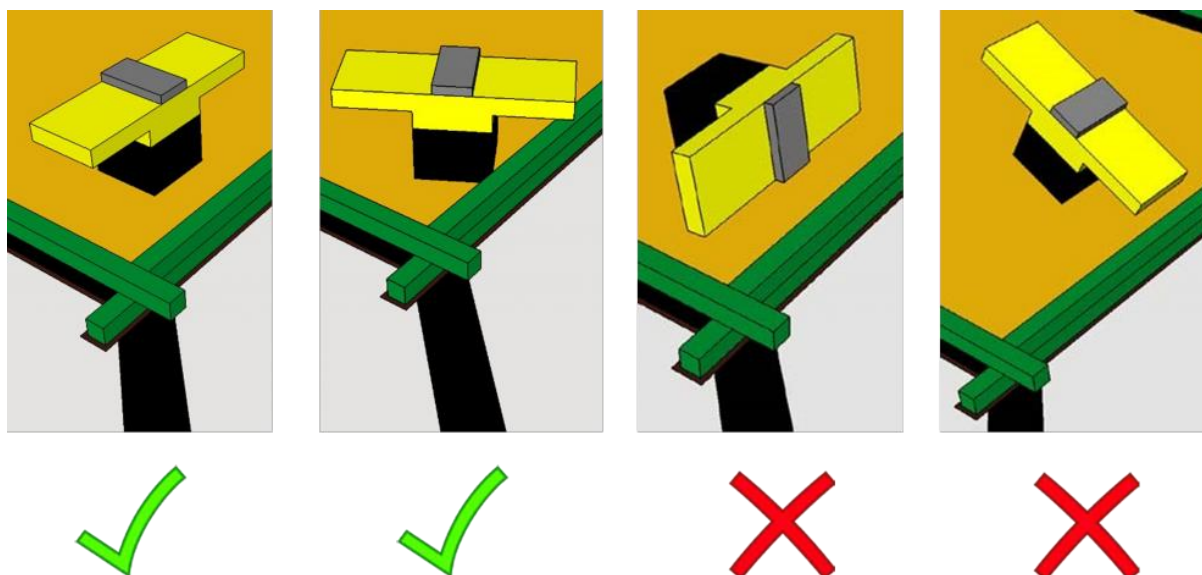


Рис. 11. Пример расположения солнечной батареи.

2.8 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 посадки 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.

2.9 Дерево считается размещенным верно, если оно не сломано и стоит вертикально, причем основание касается покрытия полностью внутри зеленой Зоны посадки, как показано на рисунке 12.

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

2.11 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 пояснения на рисунке 13.

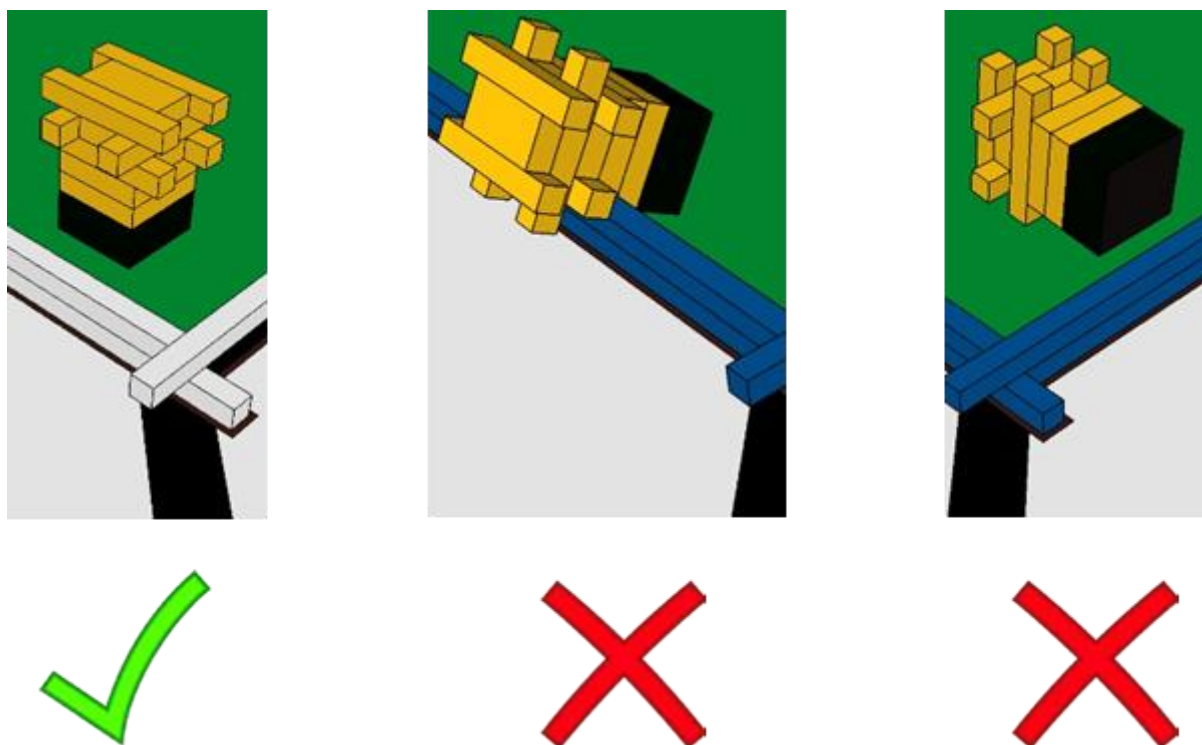
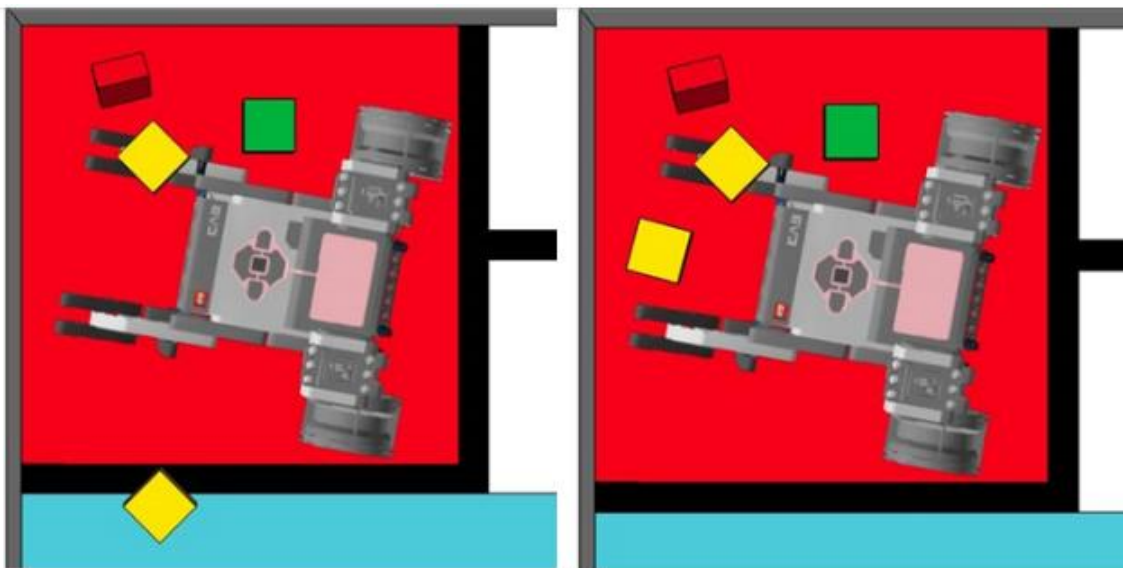


Рис. 12. Пример расположения дерева.

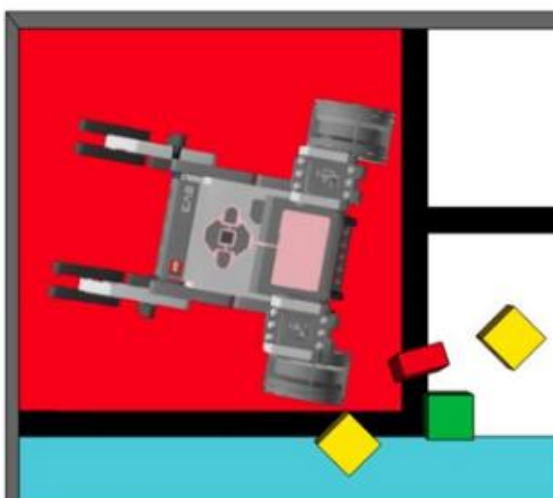
- 2.12 Два белых Индикатора влияния должны остаться на своих исходных местах. Это значит, белый блок должен какой-либо своей частью касаться черного квадрата, где он изначально находился, черного квадрата может касаться только один белый блок и блоки не должны быть сломаны. (Рис. 14)
- 2.13 Цветные LEGO-стены, 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.
- 2.14 Задание считается полностью выполненным, когда робот остановился и его проекция находится полностью внутри Зоны финиша (нахождение кабелей за пределами Зоны финиша допускается). (Рис. 15)



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.

Рис. 13. Пример расположения блоков индикаторов.

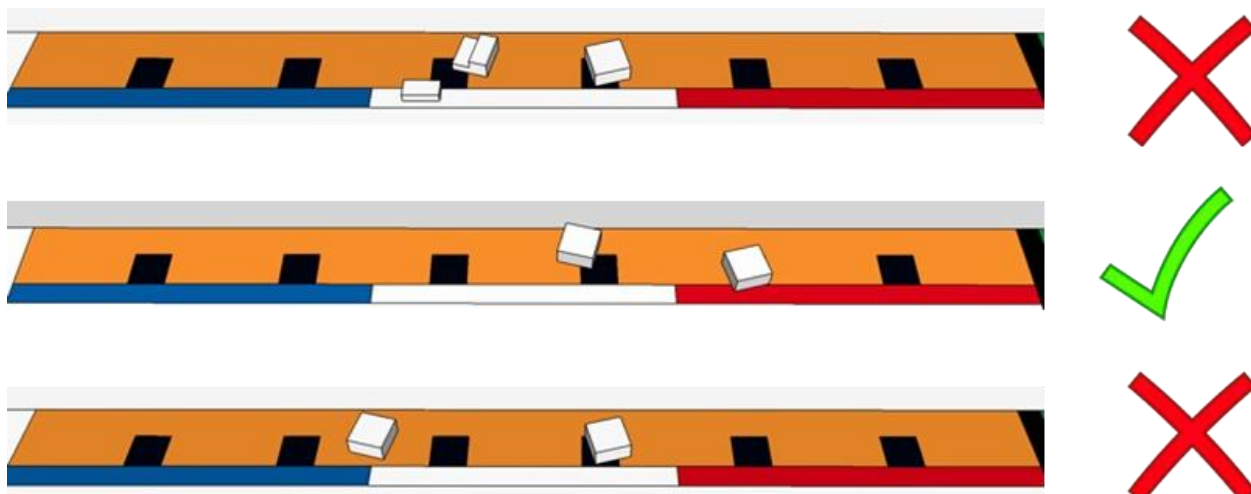


Рис. 14. Пример расположения белых индикаторов.

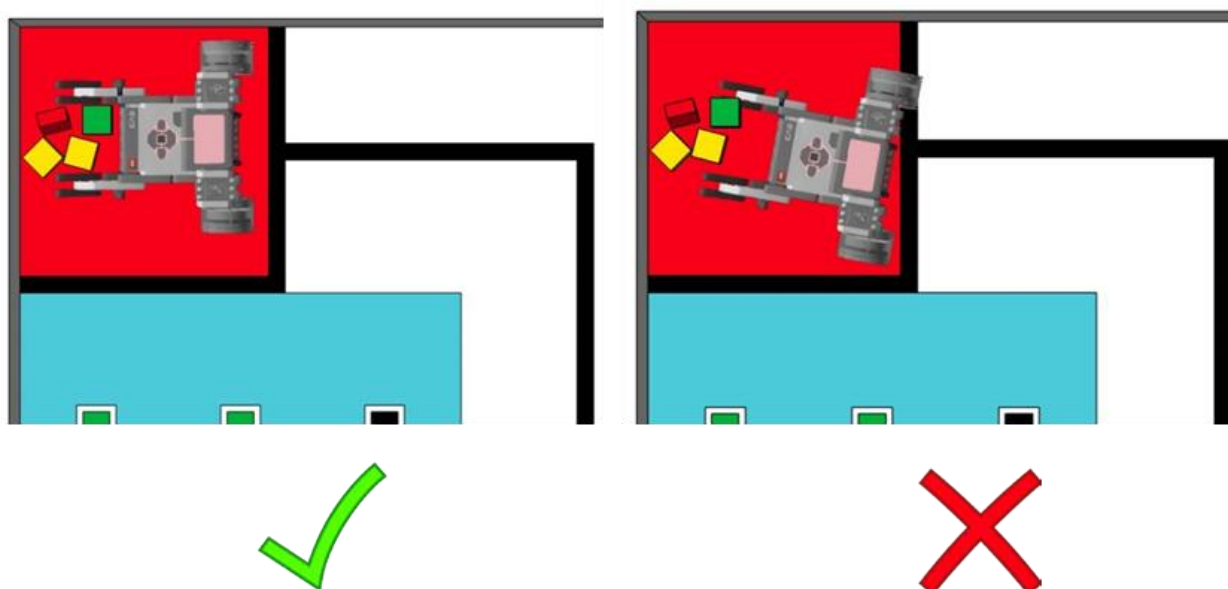


Рис. 14. Положение робота при финише

3 Подсчёт баллов

- 3.1 Подсчет баллов производится, когда задание полностью выполнено или время истекло.
- 3.2 Максимальное количество баллов составляет 430.
- 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
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 начисляются, 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
Итого:		430 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.

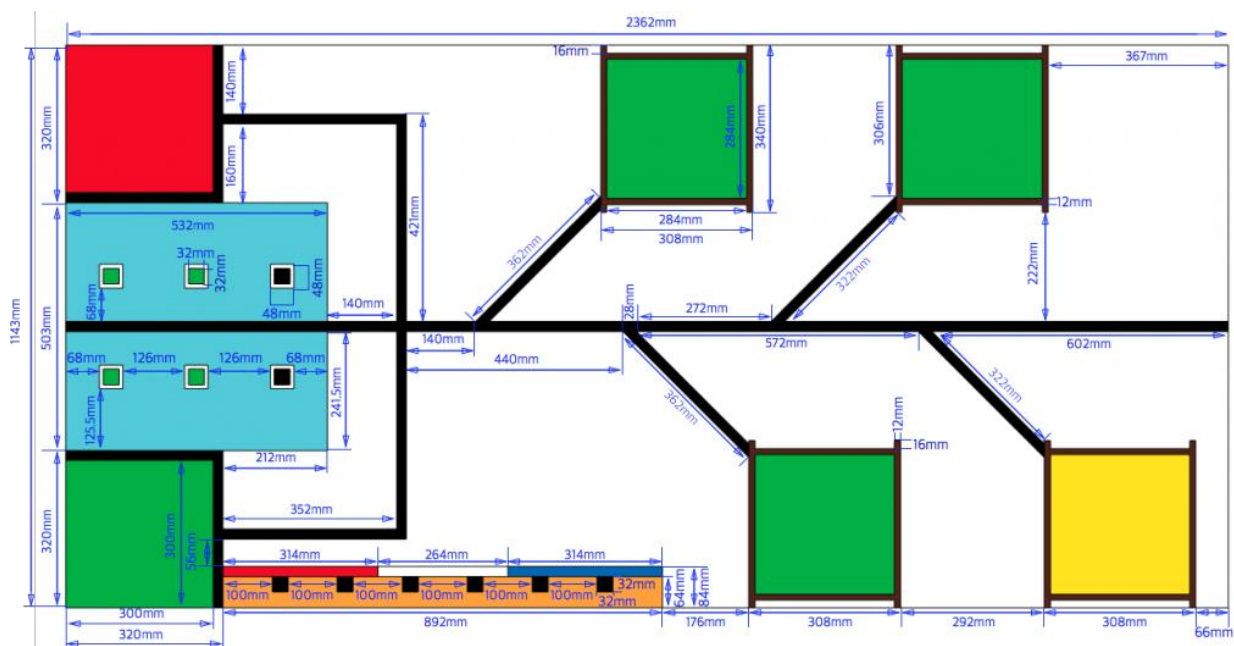


Рис. 15. Схема разметки поля

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	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	

Ярко-голубой	212	292C	62	2	15	2	105	179	231	
--------------	-----	------	----	---	----	---	-----	-----	-----	--

6 Спецификация реквизита

6.1 В состязании используются 9 деревьев: (Рис. 16)

- 3 красных дерева из 4 черных LEGO-кирпичей 2x4, 7 красных LEGO-кирпичей 2x4 и 6 красных LEGO-кирпичей 1x6.
- 3 зеленых деревьев из 4 черных LEGO-кирпичей 2x4, 7 зеленых LEGO-кирпичей 2x4 и 6 зеленых LEGO-кирпичей 1x6.
- 3 желтых деревьев из 4 черных LEGO-кирпичей 2x4, 7 желтых LEGO-кирпичей 2x4 и 6 желтых LEGO-кирпичей 1x6.

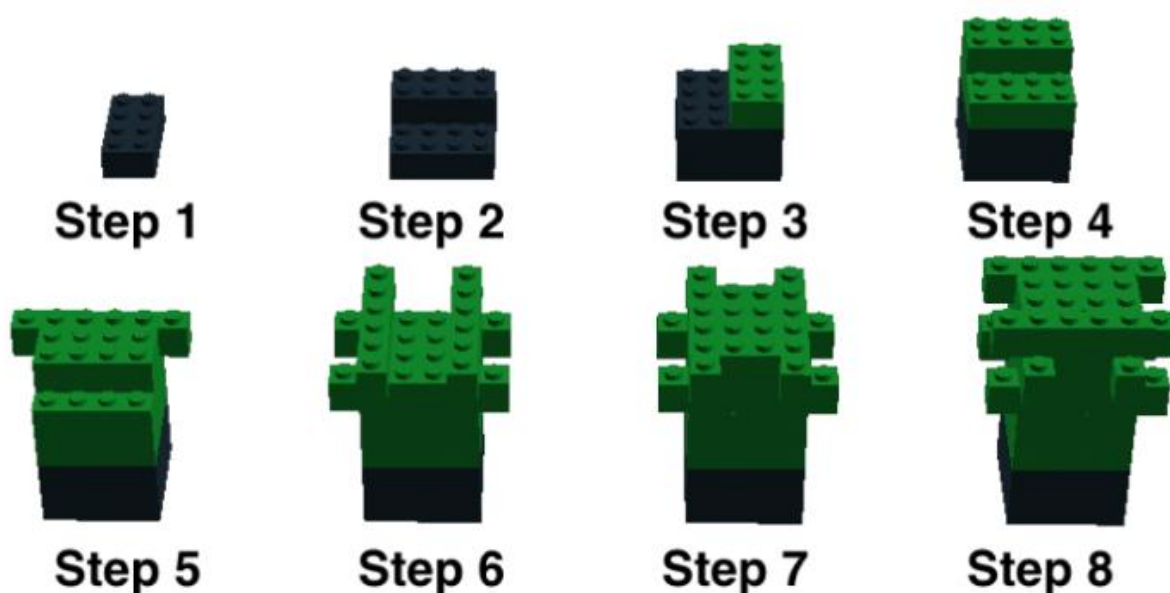


Рис. 16. Сборка дерева

6.2 В состязаниях используется 2 солнечных панели. Каждая солнечная панель состоит из 6 черных LEGO-кирпичей 2x4, 2 желтых LEGO-кирпичей 2x4, 8 желтых LEGO-кирпичей 1x6 и 2 серых LEGO-пластин 2x2. (Рис. 17)

6.3 В состязаниях используется 3 красных, 3 желтых, 3 зеленых и 2 белых блоков Индикаторов влияния (4 LEGO-кирпича 2x4 каждого цвета) (Рис. 18):

- 2 блока из 4 белых LEGO-кирпичей 2x4.
- 3 блока из 4 желтых LEGO-кирпичей 2x4.

- 3 блока из 4 зеленых LEGO-кирпичей 2x4.
- 3 блока из 4 красных LEGO-кирпичей 2x4.

6.4 В соревнованиях используется 4 стены (Рис. 19):

- 1 красная стена из 40 красных LEGO-кирпичей 1x6 и 12 черных LEGO-кирпичей 1x6 в меньшей нижней части. 3 блока из 4 желтых LEGO-кирпичей 2x4.
- 1 белая стена из 40 белых LEGO-кирпичей 1x6 и 12 черных LEGO-кирпичей 1x6 в меньшей нижней части. 3 блока из 4 красных LEGO-кирпичей 2x4.
- 1 синяя стена из 40 синих LEGO-кирпичей 1x6 и 12 черных LEGO-кирпичей 1x6 в меньшей нижней части.
- 1 зеленая стена из 40 зеленых LEGO-кирпичей 1x6 и 12 черных LEGO-кирпичей 1x6 в меньшей нижней части.

7 История изменений регламента

7.1 Версия 1.0 настоящего регламента создана 18 апреля 2017 г. на основе правил соревнований WRO, размещённых на сайте robolymp.ru.

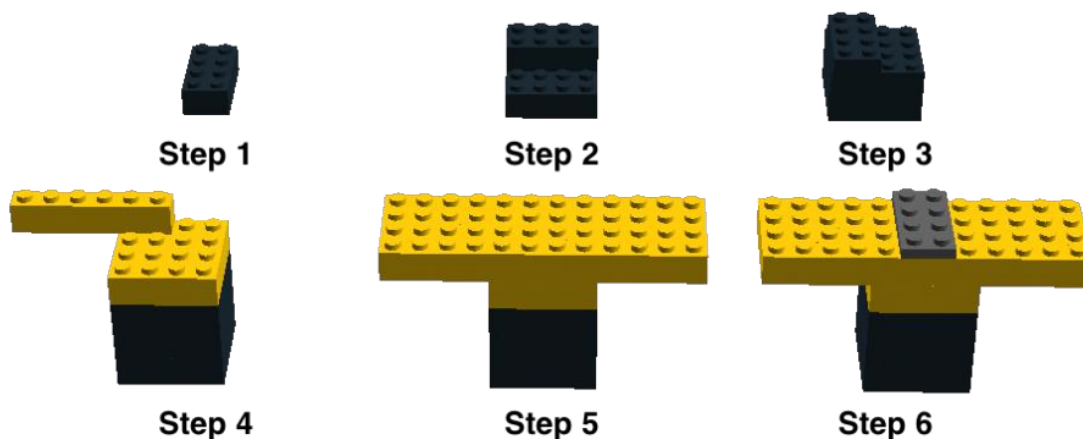


Рис. 17. Сборка солнечной батареи

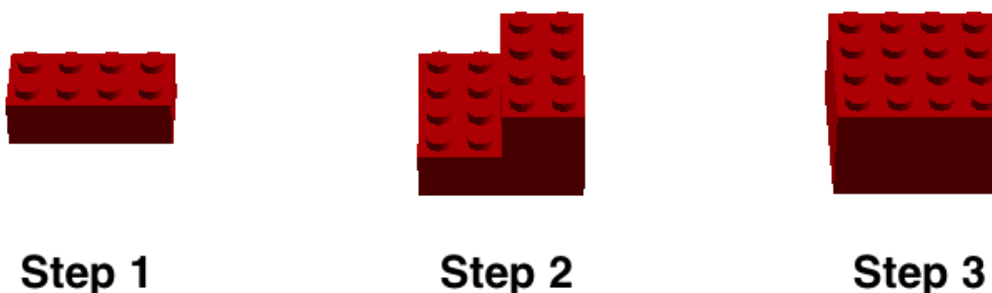


Рис. 18. Сборка индикатора

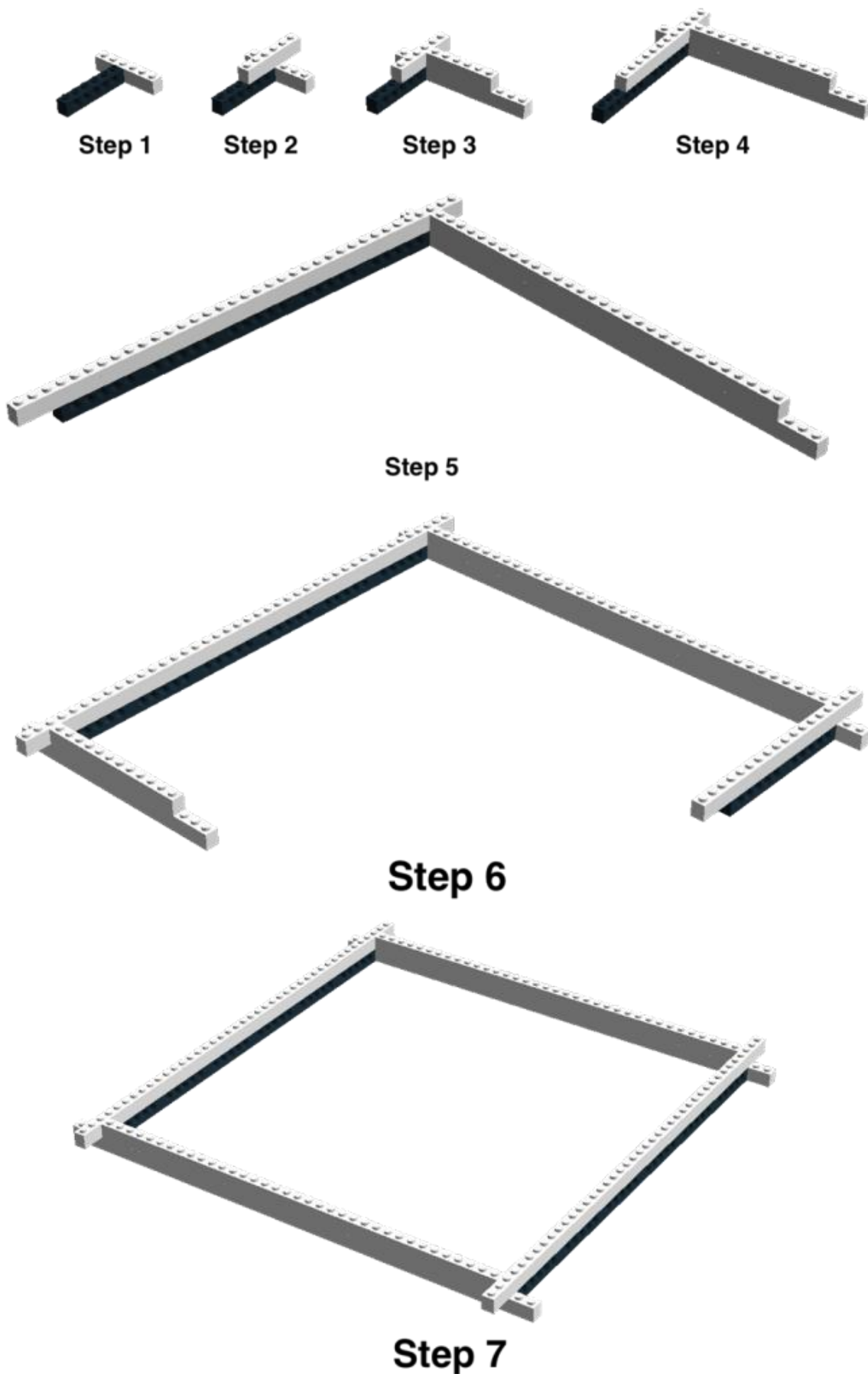


Рис. 19. Сборка солнечной батареи