

РЕГЛАМЕНТ СОРЕВНОВАНИЙ РОБОТОВ «ЗАВОД ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ОТХОДОВ» WRO 2016: СТАРШАЯ КАТЕГОРИЯ

Версия 1.0 от 22 января 2016 г.

На основе версии robolymp.ru

Задача заключается в создании робота, который будет доставлять отсортированные по контейнерам отходы к соответствующим бакам на завод по переработке отходов. После этого робот должен переместить контейнеры для отходов в соответствующие места, чтобы собрать остальные отсортированные отходы. Чтобы завершить выполнение задания, робот должен финишировать в зоне технического обслуживания роботов.

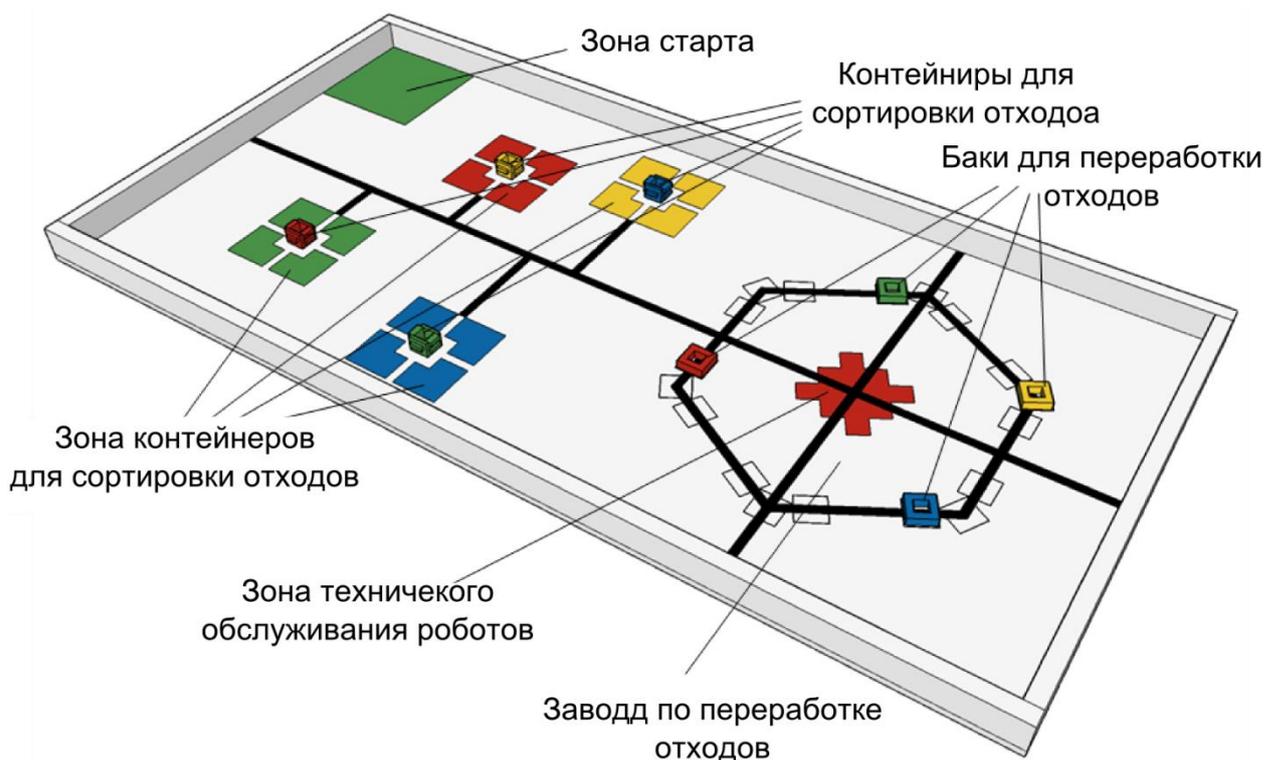


Рис. 1. Схема полигона

1 Описание задания

- 1.1 Задача робота – доставить 4 блока отходов к 4 пустым бакам для их переработки, расположенным на заводе по переработке отходов. 4 блока отходов представлены 4 кирпичами LEGO 2x2 красного, синего, зеленого и желтого цветов. Баками для переработки отходов являются кубоиды с квадратным отверстием, собранные из элементов LEGO, красного, синего, зеленого и

желтого цветов. Все 4 кирпича LEGO, представляющие отсортированные отходы, нужно поместить в соответствующие баки того же цвета.

- 1.2 В начале попытки 4 блока отходов находятся в соответствующих контейнерах для их сортировки, представленных красным, синим, зеленым и желтым ящиками, сделанными из LEGO, эти ящики расположены в 4 цветных зонах контейнеров для сортировки отходов.

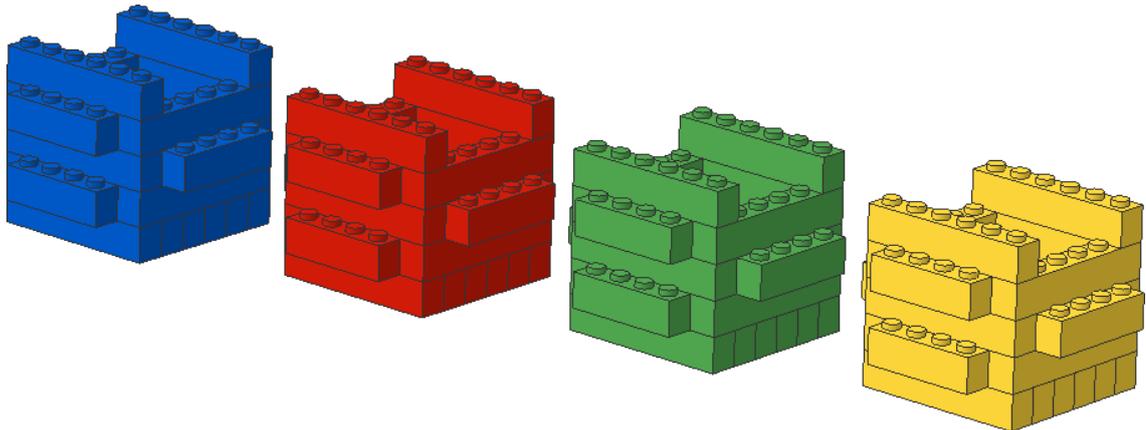


Рис. 2. Контейнеры для сортировки отходов

- 1.3 Контейнеры находятся в зонах контейнеров для сортировки отходов не в соответствии со своим цветом, поэтому в задачу робота также входит принести контейнеры на их правильное место (в соответствии с их цветом) до того, как робот завершит выполнение задания, вернувшись в зону технического обслуживания роботов.

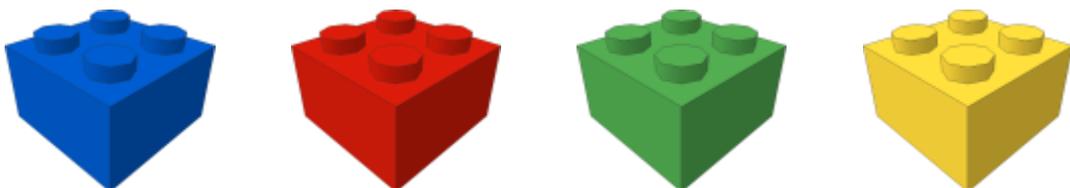


Рис. 3. Отходы, подлежащие переработке

- 1.4 Робот стартует в зоне старта (зеленый квадрат). 4 контейнера для сортировки отходов, представленные красным, синим, зеленым и желтым ящиками из деталей LEGO, произвольно расположены в 4 зонах контейнеров для сортировки отходов. В каждом контейнере находится блок отсортированного отхода, представленный кирпичом LEGO того же цвета, что и контейнер.
- 1.5 4 бака для переработки отходов произвольно расположены в местах, отведенных для баков на заводе по переработке отходов на заводе по переработке отходов. Баки для переработки отходов представляют собой кубоиды с квадратным углублением, собранные из красных, синих, зеленых и желтых кирпичей LEGO.

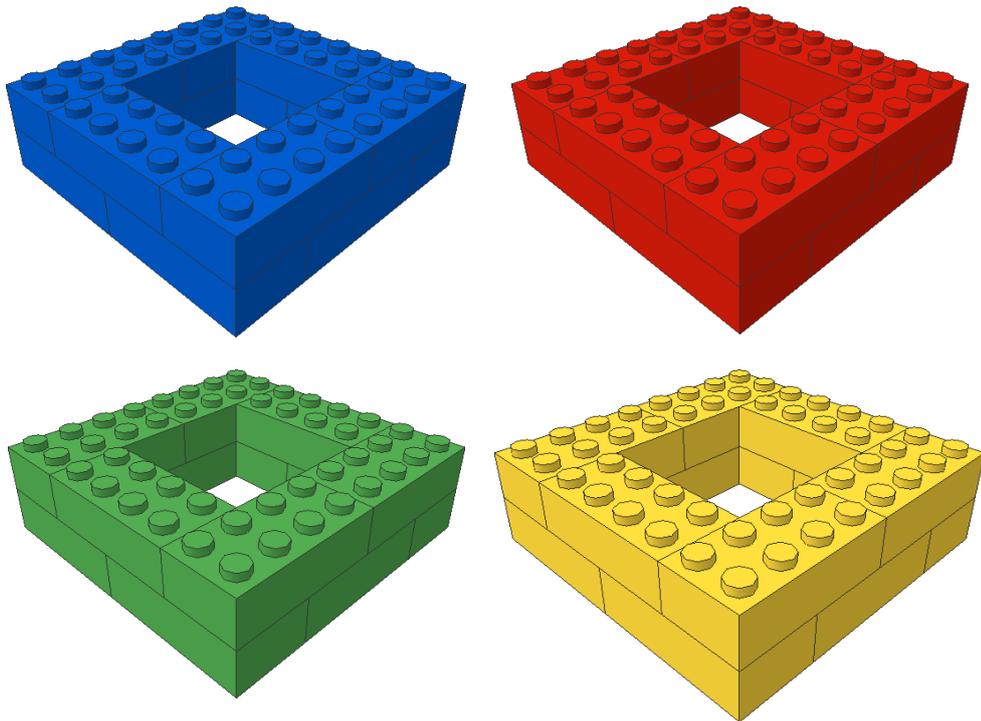


Рис. 4. Баки для переработки отходов

1.6 На выполнение задания отводится 2 минуты.

2 Правила 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 Состязания проводятся по следующей схеме:

2.2.1 Квалификационные раунды (учитывается наибольший балл);

2.2.2 Четвертьфиналы (1 раунд);

2.2.3 Полуфиналы (1 раунд);

2.2.4 Финалы (1 раунд)

2.3 Период сборки и отладки для этого состязания составляет 150 минут и будет проходить перед первым квалификационным раундом.

2.4 Период отладки для каждого последующего раунда составляет:

2.4.1 Для второго квалификационного раунда - 45 минут;

2.4.2 Для третьего квалификационного раунда - 30 минут;

2.4.3 Для четвертьфинала - 15 минут;

2.4.4 Для полуфинала - 15 минут;

2.4.5 Для финала - 10 минут.

- 2.5 Прежде чем поместить робота в зону карантина для проверки, на него должна быть загружена только одна программа под названием "Run" в папку "Software Files" на микрокомпьютере NXT или только 1 проект на микрокомпьютере EV3. Название проекта должно быть "WRO2016", и основным исполняемым файлом должен называться "Run". Судья имеет право провести проверку микрокомпьютера до запуска робота. При выявлении более чем одного исполняемого файла (на микрокомпьютере NXT) или проекта (на микрокомпьютере EV3) участник обязан удалить все файлы, нарушающие требования.
- 2.6 На выполнение задания роботу отводится 2 минуты. Отсчет времени начинается с того момента, когда судья дает сигнал к старту. Робот должен быть помещен в зону старта таким образом, чтобы никакая часть робота не выступала за пределы зоны старта. Микрокомпьютер EV3/NXT должен быть выключен. Участникам разрешается производить физическую настройку робота. Однако, запрещено вводить данные в программу, меняя положение или ориентацию деталей робота. Если судья распознает подобное действие, команда может быть дисквалифицирована с соревнований. Как только участники произвели все необходимые физические настройки, судья дает сигнал для включения микрокомпьютера EV3/NXT и для выбора программы (но не для запуска). Участники должны дождаться сигнала судьи к старту прежде чем привести робота в движение (запустить программу).
- 2.7 Задача робота – положить 4 кирпича LEGO 2x2, которые обозначают отсортированные отходы, в 4 пустых бака для их переработки, которые представлены в виде кубоидов с квадратным углублением, собранных из кирпичей LEGO. Все 4 кирпича LEGO 2x2 нужно поместить в соответствующие баки для переработки отходов того же цвета. Робот также должен перенести 4 контейнера для сортировки отходов в зоны контейнеров в соответствии с их цветом. Задача считается завершенной, когда робот находится полностью внутри зоны технического обслуживания (красный многоугольник) – все части робота, касающиеся поля, находятся полностью внутри красной зоны.
- 2.8 Робот может поместить кирпичи LEGO 2x2 любым образом (в любом положении и в любом месте) внутри баков по переработке отходов.
- 2.9 Перед каждым раундом 4 контейнера для сортировки отходов, каждый из которых содержит кирпич LEGO 2x2, произвольно располагаются на цветных квадратах в 4 зонах контейнеров для сортировки отходов. Контейнеры расположены в зонах не в соответствии со своим цветом.
- 2.10 Положение контейнера должно быть таким, как показано на **рис.** – дно контейнера касается поля, боковая сторона с одной ручкой обращена к черной линии.

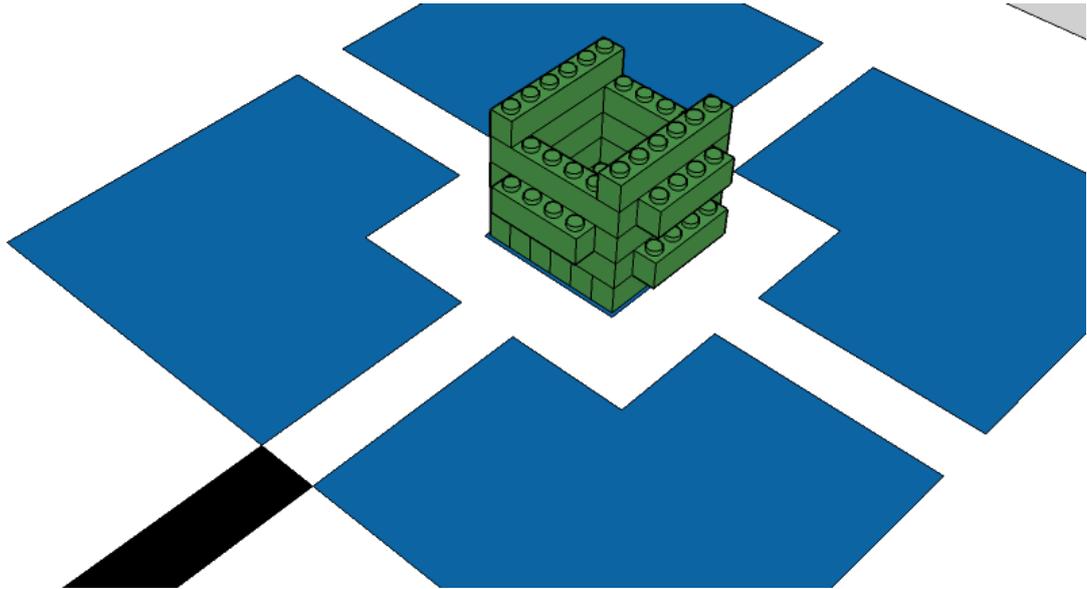


Рис. 5. Положение контейнера в цветном квадрате на поле

2.11 Кроме того, 4 бака для переработки отходов расположены произвольно на 18 желтых квадратах на заводе по переработке отходов (бардовые прямоугольники на рис. 6). При этом, в каждом из 6 мест размещения баков на 6 вершинах шестиугольника расположен только один бак (см. рис. 7). Два бака не могут быть установлены на ближайших друг другу позициях двух соседних площадок (см. рис. 8).

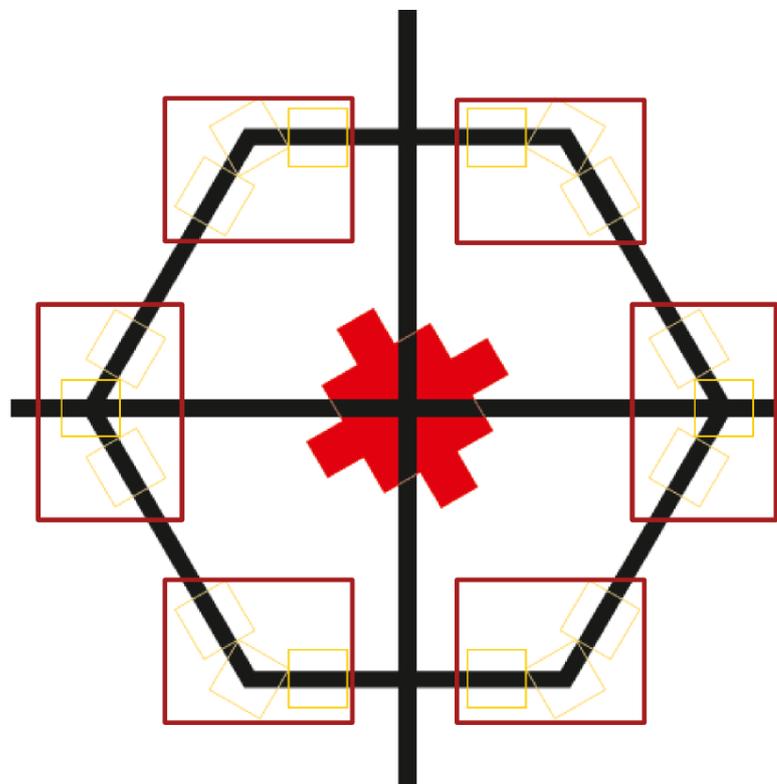


Рис. 6. Площадки для расположения баков переработки отходов

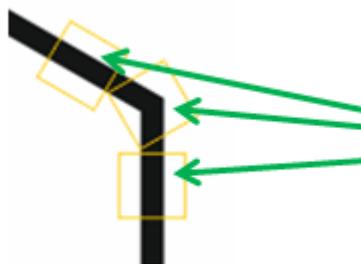


Рис. 7. Три варианта расположения бака переработки отходов на одной площадке

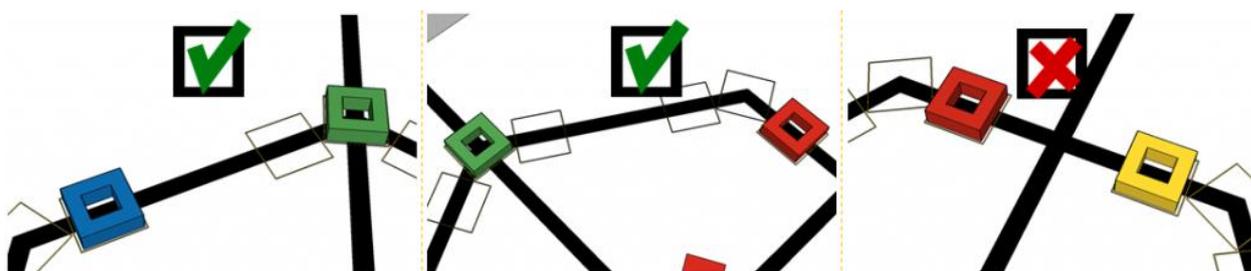


Рис. 8. Возможные и невозможные расположения баков переработки отходов на соединных площадках

2.12 *Рекомендация:* Расположить контейнеры для сортировки отходов в произвольном порядке можно вручную следующим образом: 4 контейнера помещаются в непрозрачный ящик. Из ящика их берут по одному и выкладывают на поле на цветные квадраты в зонах контейнеров для сортировки отходов в следующем порядке цветных квадратов: красный, синий, зеленый и желтый. Для каждой зоны контейнеры берутся из непрозрачной коробки до тех пор, пока не будет вытащен контейнер, отличающийся цветом от зоны. Расположить баки для переработки отходов в произвольном порядке можно вручную следующим образом: 6 площадок для баков нумеруются от 1 до 6. Берутся 6 листов бумаги, пронумерованных от 1 до 6, и помещаются в непрозрачную коробку. Затем из коробки берутся 4 листа и на данные пронумерованные площадки помещаются баки для переработки отходов в следующем порядке: красный, синий, зеленый и желтый. Местоположение желтого квадрата для каждого бака на площадке можно определить, пронумеровав 3 квадрата от 1 до 3, после этого из непрозрачной коробки, в которой лежат 3 листка бумаги с числами от 1 до 3 на каждом, берется по одному листку. Выбранное расположение контейнеров и баков сохраняется на протяжении одного раунда.

2.13 Контейнер для сортировки отходов разрешено размещать в зоне контейнеров, не убирая из контейнера отходы, подлежащие переработке.

2.14 От того, в каком положении и в каком месте робот разместит контейнеры в цветном квадрате, будет зависеть количество начисляемых баллов. Контейнер для сортировки отходов, расположенный кнопками вверх или кнопками вниз в цветной зоне, должен некоторой частью касаться квадрата в середине данной зоны (см. рис 9).

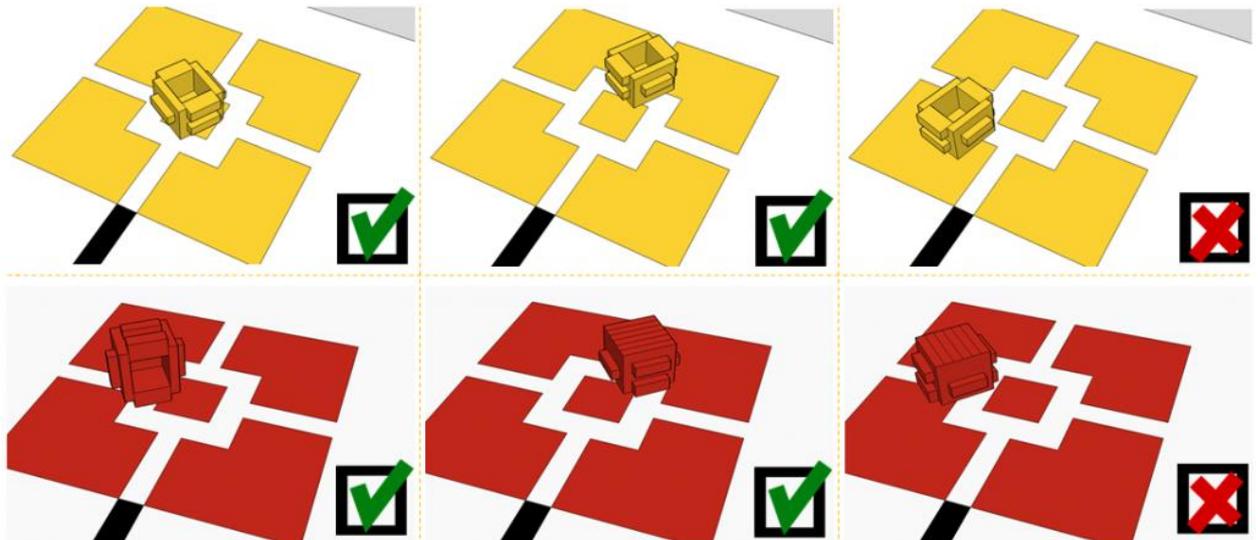


Рис. 9. Допустимые и недопустимые варианты расположения контейнера переработки отходов в цветных зонах

2.15 Роботу запрещается перемещать баки для переработки за пределы квадратов, очерченных желтым контуром, где они располагались до запуска робота (см. рис. 10). В случае смещения бака с начальной позиции - бак не находится в пределах желтого квадрата и не касается контура - отходы, помещенные в такой бак, не будут учитываться при подсчете баллов.

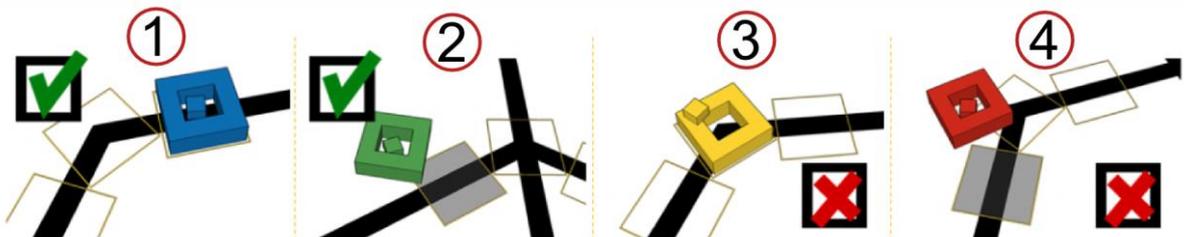


Рис. 10. 1: Бак внутри квадрата, очерченного жёлтым контуром; 2: бак касается квадрата, очерченного жёлтым контуром; 3: отходы находятся вне бака; 4: бак не касается своего квадрата, очерченного жёлтым контуром.

2.16 Робот не должен повредить контейнеры или баки. В случае повреждения баллы не засчитываются.

2.17 Робот, при необходимости, может оставить на поле любые детали, не содержащие основные компоненты (контроллер, двигатели, датчики). Как только наступит момент, когда деталь касается поля или реквизита состязания и не касается робота, она рассматривается как свободный LEGO-элемент, не являющийся частью робота.

2.18 Командам запрещено дотрагиваться до робота после его запуска.

2.19 Если во время выполнения задания возникает неопределенная ситуация, окончательное решение принимает судья. Решение будет смещено в сторону худшего результата, возможного в данной ситуации.

2.20 Попытка и отсчет времени будут завершены, если:

2.20.1 закончилось время, отведенное на выполнение задания (2 минуты);

2.20.2 участник команды коснулся робота во время выполнения задания;

2.20.3 робот полностью покинул поле состязания;

2.20.4 участник команды громко сказал “СТОП”, чтобы завершить попытку; е. произошло нарушение правил и регламента;

2.20.5 когда задание полностью выполнено, и проекция робота полностью находится в зоне технического обслуживания роботов.

3 Подсчёт баллов

3.1 Подсчет баллов происходит только по завершении попытки или когда отсчет времени остановлен;

3.2 Максимальное количество баллов составляет 100;

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

3.4 Подсчёт баллов ведётся в соответствии с таблицей 1.

3.5 Если две ситуации применимы для начисления баллов, то принимается ситуация с наибольшим количеством баллов.

Таблица. 1. Подсчёт баллов

Характеристика	Баллы	Максимальное количество баллов
Отходы извлечены из контейнера для сортировки отходов и не касаются никакой своей частью какого-либо контейнера.	20 баллов за 1 блок отходов	80 баллов
Отходы загружены в бак в соответствии со своим цветом, т.е. отходы касаются поверхности поля внутри бака того же цвета. Нет никаких других блоков отходов, расположенных внутри бака или касающихся его. Бак находится полностью внутри квадрата или касается желтого квадрата, в котором он был изначально размещен.	40 баллов за 1 бак	160 баллов

Отходы загружены в бак не в соответствии со своим цветом, т.е. отходы касаются поверхности поля внутри бака другого цвета. Нет никаких других блоков отходов, расположенных внутри бака или касающихся его. Бак находится полностью внутри квадрата или касается желтого квадрата, в котором он был изначально размещен.	20 баллов за 1 бак	80 баллов
Контейнер размещен кнопками вверх в соответствующем квадрате, и какая-либо часть контейнера касается поверхности квадрата соответствующего цвета.	10 баллов за 1 контейнер	40 баллов
Контейнер размещен в любом положении кроме положения “кнопками вверх” в соответствующем квадрате, какая-либо часть контейнера касается квадрата соответствующего цвета.	5 балл за 1 контейнер	20 баллов
Робот финиширует полностью в зоне технического обслуживания. Ни одна из частей робота, касающаяся поля, не выходит за пределы красного многоугольника в центре шестиугольника.	-	20 баллов
Робот финиширует в зоне технического обслуживания. Некоторые части робота касаются поверхности поля внутри красного многоугольника в центре шестиугольника, но некоторые части касаются поля за пределами красного многоугольника	-	5 баллов
Итого:		100 баллов

4 Спецификация поля

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

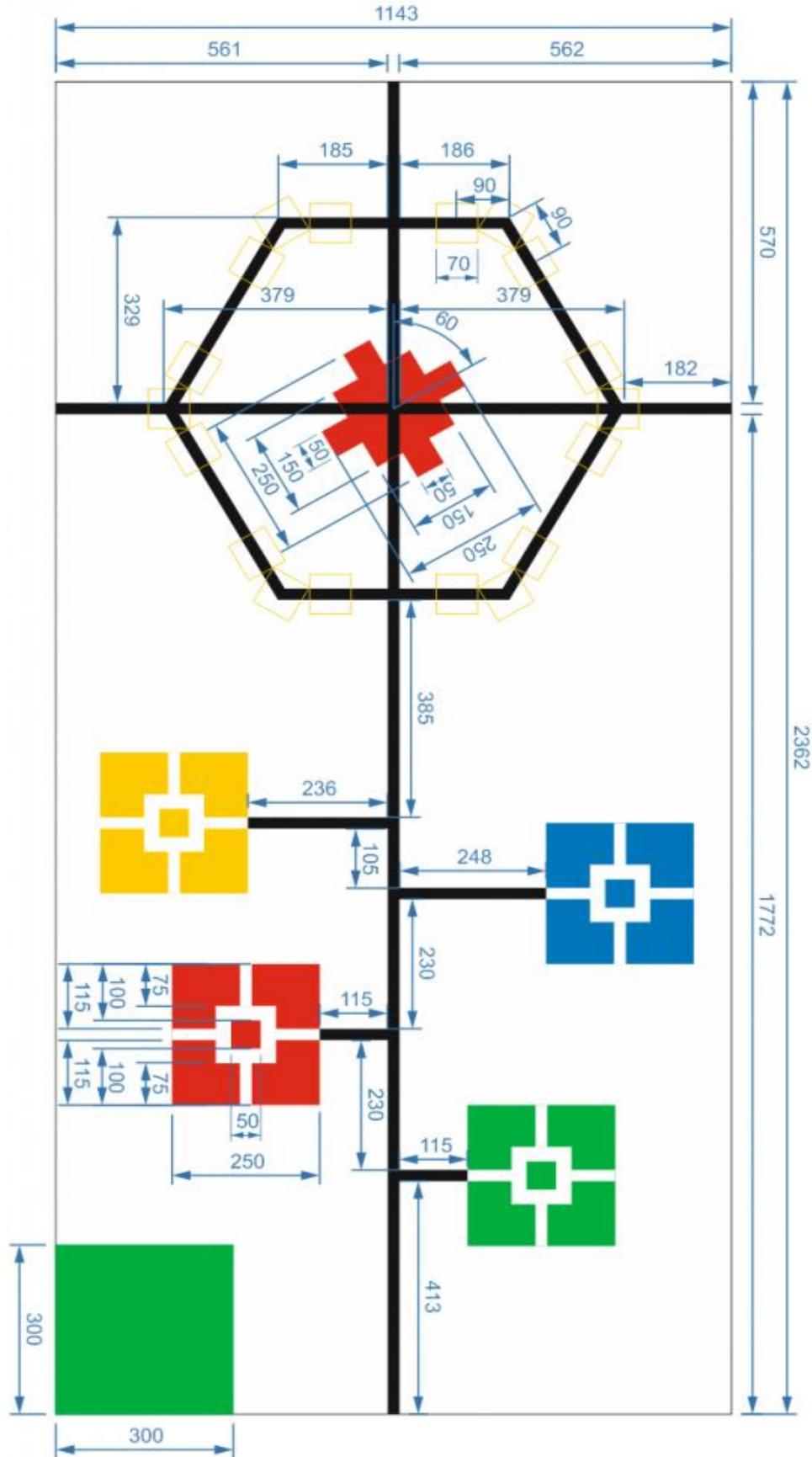


Рис. 11. Разметка поля

5 Спецификация разметки

- 5.1 Разметка наносится на поле в соответствии с рис. 11.
- 5.2 Ширина черной линии составляет 20 ± 1 мм.
- 5.3 Погрешность разметки составляет ± 5 мм.
- 5.4 Если поле состязания больше, чем его покрытие, то нижний и правый края покрытия необходимо выровнять относительно бортов поля.

6 Спецификация реквизита

- 6.1 Контейнеры для переработки отходов собираются в соответствии со схемой, приведённой на рис. 12.

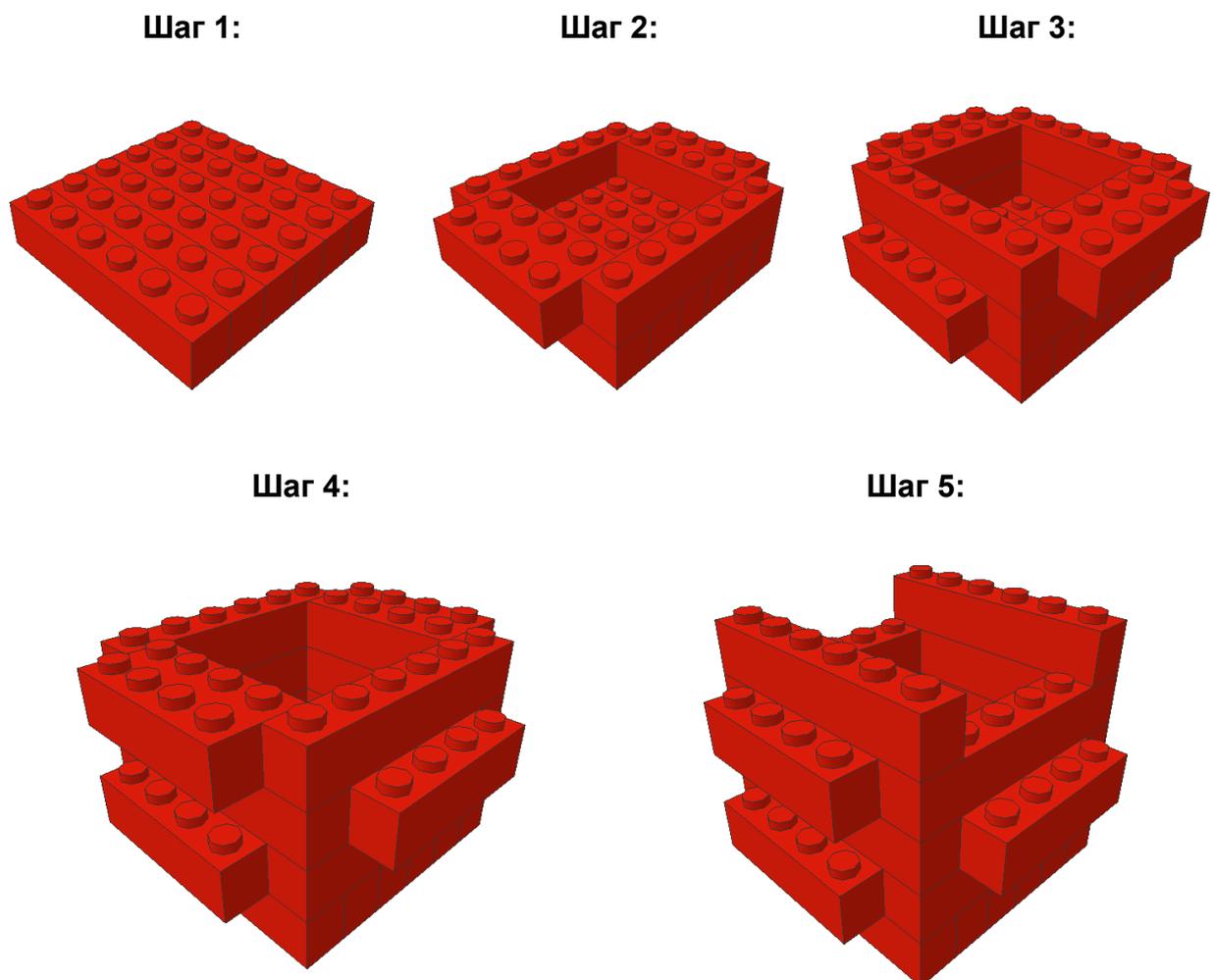
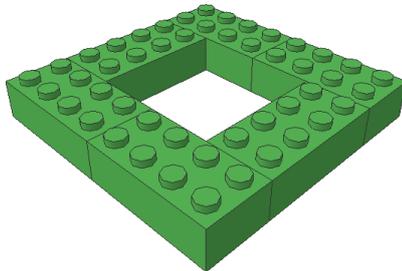


Рис. 12. Схема сборки большого блока

- 6.2 Баки для переработки отходов собираются в соответствии со схемой, приведённой на рис. 13.

Шаг 1:



Шаг 2:

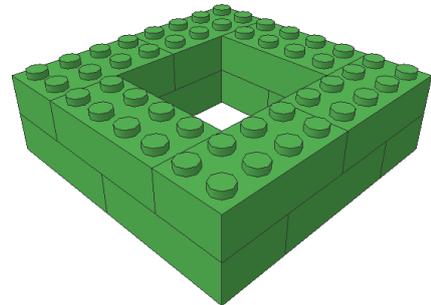


Рис. 13. Схема сборки маленького блока

7 Предложения по упрощению правил

- 7.1 Некоторые организаторы могут упростить задание, убрав баки для переработки отходов. Заданием робота будет разместить контейнеры для сортировки отходов в определенное место шестиугольника. Место для размещения каждого контейнера может быть определено цветной плиткой, размещенной в соответствующем желтом квадрате.
- 7.2 Некоторые организаторы могут захотеть расположить контейнеры для сортировки отходов в зоны контейнеров в соответствии с его цветом. Таким образом, участники будут знать, что красный контейнер находится в красной зоне, зеленый контейнер – в зеленой, и так далее.
- 7.3 Некоторые организаторы могут захотеть расположить баки для переработки отходов в среднюю позицию площадки в каждом углу шестиугольника (см. рис. 14). Это упростит навигацию на шестиугольнике.

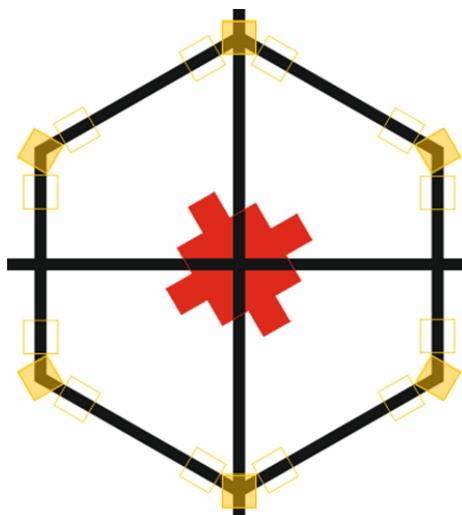


Рис. 14. Фиксированное положение баков на шестиугольнике