



Russian Robot
Olympiad **Innopolis**
2018

INNOPOLIS
UNIVERSITY

ВСЕРОССИЙСКАЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКАЯ ОЛИМПИАДА 2018

Категория состязаний
ОСНОВНАЯ

Возрастная группа
МЛАДШАЯ

Состязание

СОКРАЩЕНИЕ ПИЩЕВЫХ ОТХОДОВ

Описание задания, правила состязания

Версия от 18.04.2018 14:10

Оглавление

Квалификационный тур	3
Предисловие.....	3
Описание основного задания	4
Описание дополнительного задания	6
Правила тура.....	7
Финальный тур	12
Описание задания	12
Структура полигона.....	13
Состав реквизита	13

Квалификационный тур

Предисловие

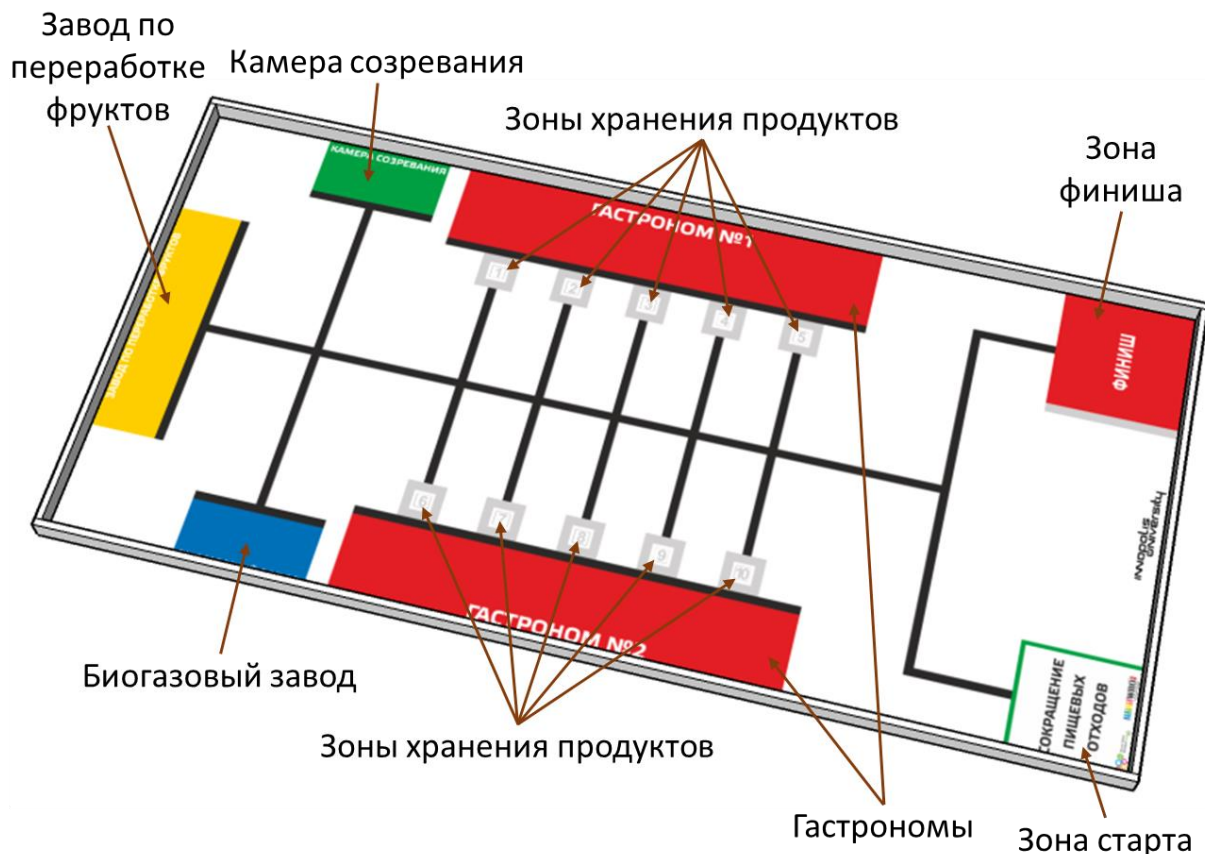
Почти 800 миллионам людей в мире не хватает еды. Тем не менее, треть всех произведенных в мире продуктов питания не съедается и становится отходами.

Например, в Таиланде производится большое количество разных видов продуктов питания. Но, к сожалению, большая доля продукции в результате бракуется, оказывается на свалке или остается пропадать на полях сбора из-за перезрелости или нетоварного вида. Тайские фермы и компании ежегодно тратят огромные ресурсы на выращивание, обработку, транспортировку и распространение продуктов питания, которые так и не попадают в употребление.

Основное задание заключается в том, чтобы создать робота, способного помочь сократить продуктовые потери. Задача робота – сначала отобрать продукты питания в соответствии с их внешним видом и сроком годности, а затем доставить отобранные продукты в места их безотходной обработки и потребления.

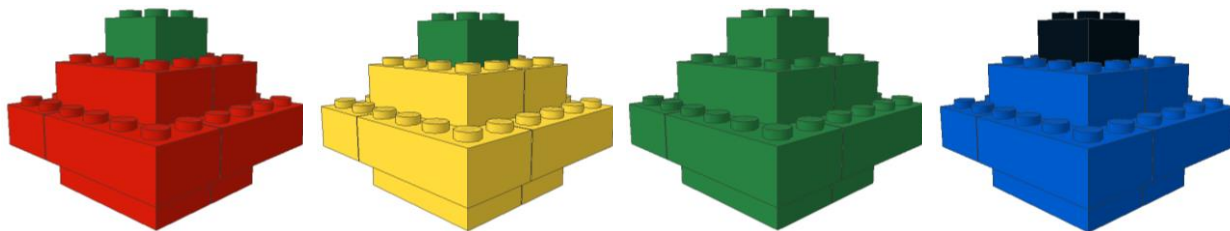
Дополнительное задание частично изменяет условия основного задания и становится известным в начале тура.

Описание основного задания



Задание заключается в создании робота, способного отсортировать фрукты по их качеству или внешнему виду. В состязании представлены четыре вида качественного состояния фруктов: свежие фрукты, незрелые фрукты, фрукты неприглядного вида и испорченные фрукты.

На полигоне находятся четыре разных LEGO-блока фруктов, которые представляют четыре вида фруктов:



Свежие фрукты
(4 шт.)

Неприглядные фрукты
(2 шт.)

Незрелые фрукты
(2 шт.)

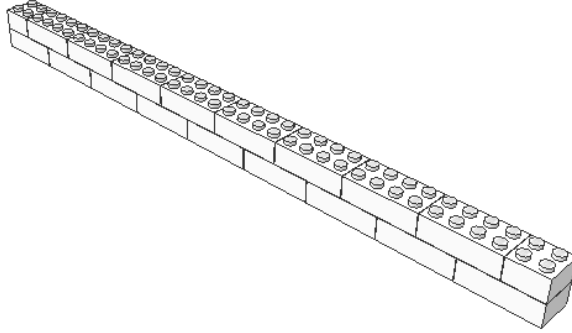
Испорченные фрукты
(2 шт.)

Десять блоков фруктов помещены на десяти серых квадратах в зоне хранения фруктов.

После распознавания фрукта, робот должен доставить фрукт из зоны хранения в зону, соответствующую его качеству: свежие фрукты – в гастроним, незрелые фрукты – в камеру созревания, неприглядные фрукты – на завод для производства сока, фруктовых салатов или коктейлей, а испорченные фрукты – на биогазовый завод.

Две красные зоны на полигоне – это гастрономы, синяя зона – биогазовый завод, зелёная зона – камера созревания, жёлтая зона – завод по переработке фруктов нетоварного вида.

Робот должен стартовать из зоны старта в пределах зелёной линии и завершит выполнение задания в красной зоне с белой стеной:



Белая стена

Описание дополнительного задания

1. Задание направлено на проверку одной или нескольких **следующих** компетенций, на развитие которых данное состязание рассчитано (~~регулируется отдельным документом~~):
 - 1) **Движение до объекта и/или ориентируясь по объекту (цветная область покрытия, предмет)**
 - 2) **Захват и транспортировка предмета в одной и той же плоскости**
 - 3) **Распознавание цвета объекта из набора 6 стандартных цветов (красный, желтый, зеленый, синий, белый, черный)**
 - 4) **Структурная декомпозиция. Операторы выбора, повтора. Процедуры, функции**
 - 5) **Арифметические операции, остаток от деления, модуль числа**
 - 6) **Работа с переменными**
2. Задание может частично изменить задачи, которые нужно решить роботу, по сравнению с основным заданием.
3. Задание может частично изменить начальные условия выполнения задания по сравнению с основным заданием.
4. Задание будет задействовать описанные полигон и реквизит. Однако допустимо использование дополнительного реквизита, позволяющего проверить описанные компетенции.
5. Задание становится известным на этапе объявления условий тура.
6. Задание дается каждой команде в печатном виде.

Правила тура

1. Начальные условия для выполнения задания

1.1. Распределение фруктов по зонам хранения фруктов определяется на этапе объявления условий раунда следующим образом:

- 1) Поместите 4 красных, 2 жёлтых, 2 зелёных, и 2 синих карточки в непрозрачный мешок.
- 2) Встряхните мешок с 10 карточками, чтобы их перемешать.
- 3) Доставайте карточки по очереди и помещайте фрукты соответствующего цвета в зоны хранения продуктов начиная с 1-ой.

1.2. Положение робота на начало попытки должно удовлетворять следующим требованиям:

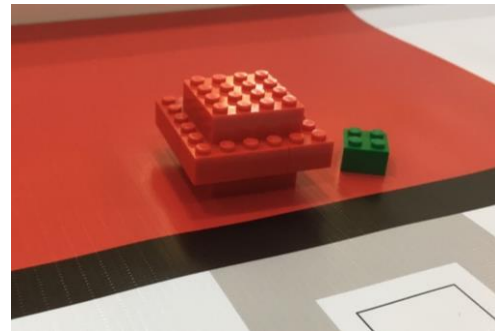
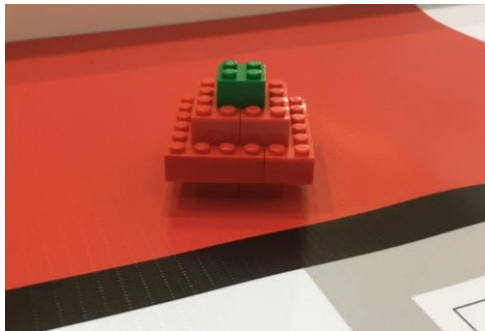
- ✓ Робот касается покрытия полигона;
- ✓ Проекция робота не выходит за пределы зоны старта;
- ✓ Проекция робота прижата к обеим сторонам зеленой области вокруг зоны старта;
- ✓ Робот ориентирован в пространстве так же, как и на своем месте в зоне карантина.

2. Выполнение задания

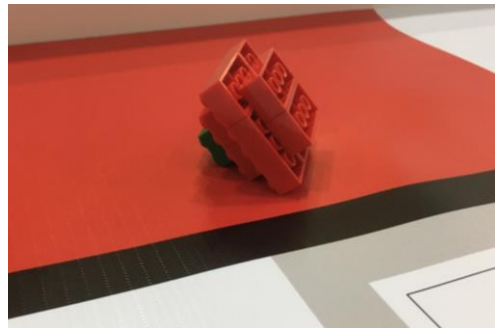
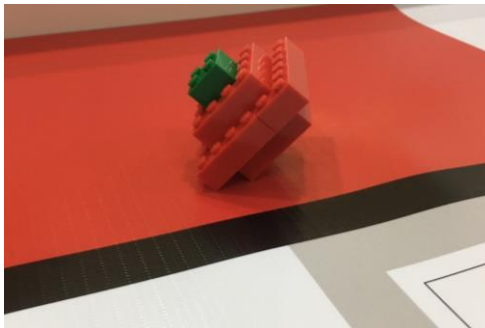
2.1. В течение попытки робот может решить следующие задачи:

2.1.1. **разместить Свежий фрукт в Гастрономе полностью.** Задача «Свежий фрукт полностью размещен в Гастрономе» считается решенной при соблюдении следующих условий:

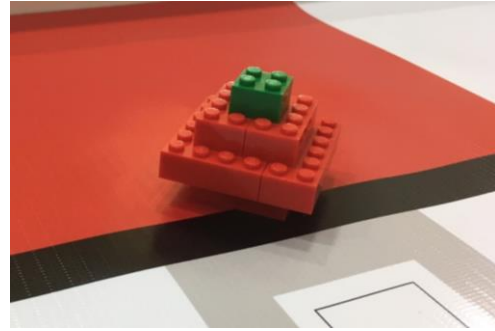
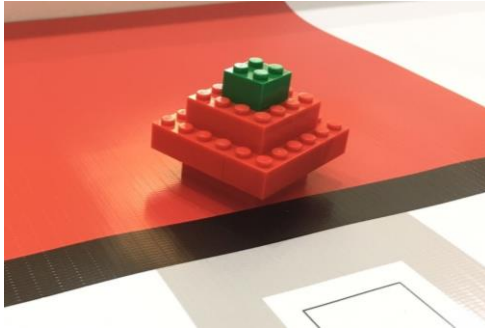
- ✓ Свежий фрукт не поврежден;
- Фрукт считается поврежденным, если какая-либо его часть полностью отсоединена (т.е. не касается).



- ✓ Свежий фрукт касается покрытия полигона;
- ✓ Свежий фрукт касается покрытия полигона какой-либо частью своего основания;

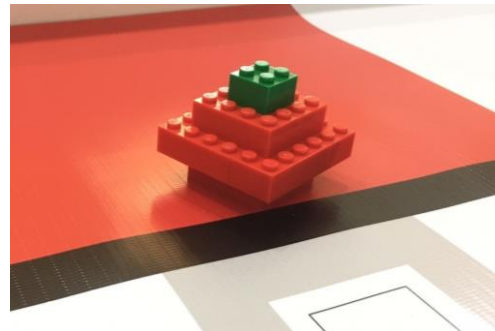
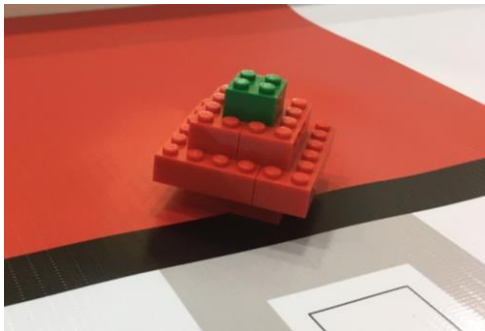


- ✓ Свежий фрукт касается покрытия полигона только в Гастрономе.



2.1.2. **разместить Свежий фрукт в Гастрономе частично.** Задача «Свежий фрукт частично размещен в Гастрономе» считается решенной при соблюдении следующих условий:

- ✓ Свежий фрукт не поврежден;
- ✓ Свежий фрукт касается покрытия полигона;
- ✓ Свежий фрукт касается покрытия полигона какой-либо частью своего основания;
- ✓ Свежий фрукт касается покрытия полигона не только в Гастрономе, но и за его пределами.



2.1.3. **разместить Незрелый фрукт в Камере созревания полностью.** Задача «Незрелый фрукт полностью размещен в Камере созревания» считается решенной при соблюдении следующих условий:

- ✓ Незрелый фрукт не поврежден;
- ✓ Незрелый фрукт касается покрытия полигона;
- ✓ Незрелый фрукт касается покрытия полигона какой-либо частью своего основания;
- ✓ Незрелый фрукт касается покрытия полигона только в Камере созревания.

2.1.4. **разместить Незрелый фрукт в Камере созревания частично.** Задача «Незрелый фрукт частично размещен в Камере созревания» считается решенной при соблюдении следующих условий:

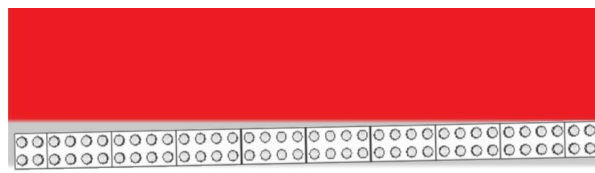
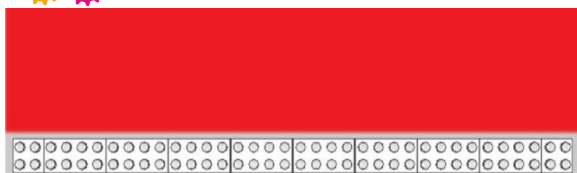
- ✓ Незрелый фрукт не поврежден;
- ✓ Незрелый фрукт касается покрытия полигона;
- ✓ Незрелый фрукт касается покрытия полигона какой-либо частью своего основания;
- ✓ Незрелый фрукт касается покрытия полигона не только в Камере созревания, но и за ее пределами.

2.1.5. **разместить Неприглядный фрукт на Заводе по переработке фруктов полностью.** Задача «Неприглядный фрукт полностью размещен на Заводе по переработке фруктов» считается решенной при соблюдении следующих условий:

- ✓ Неприглядный фрукт не поврежден;
- ✓ Неприглядный фрукт касается покрытия полигона;



- ✓ Неприглядный фрукт касается покрытия полигона какой-либо частью своего основания;
 - ✓ Неприглядный фрукт касается покрытия полигона только на Заводе по переработке фруктов.
- 2.1.6. **разместить Неприглядный фрукт на Заводе по переработке фруктов частично.** Задача «Неприглядный фрукт частично размещен на Заводе по переработке фруктов» считается решенной при соблюдении следующих условий:
- ✓ Неприглядный фрукт не поврежден;
 - ✓ **Неприглядный фрукт касается покрытия полигона;**
 - ✓ Неприглядный фрукт касается покрытия полигона какой-либо частью своего основания;
 - ✓ Неприглядный фрукт касается покрытия полигона не только на Заводе по переработке фруктов, но и за его пределами.
- 2.1.7. **разместить Испорченный фрукт на Биогазовом заводе полностью.** Задача «Испорченный фрукт полностью размещен на Биогазовом заводе» считается решенной при соблюдении следующих условий:
- ✓ Испорченный фрукт не поврежден;
 - ✓ **Испорченный фрукт касается покрытия полигона;**
 - ✓ Испорченный касается покрытия полигона какой-либо частью своего основания;
 - ✓ Испорченный фрукт касается покрытия полигона только на Биогазовом заводе.
- 2.1.8. **разместить Испорченный фрукт на Биогазовом заводе частично.** Задача «Испорченный фрукт частично размещен на Биогазовом заводе» считается решенной при соблюдении следующих условий:
- ✓ Испорченный фрукт не поврежден;
 - ✓ **Испорченный фрукт касается покрытия полигона;**
 - ✓ Испорченный касается покрытия полигона какой-либо частью своего основания;
 - ✓ Испорченный фрукт касается покрытия полигона не только на Биогазовом заводе, но и за его пределами.
- 2.1.9. **переместиться в зону финиша.** Задача «Робот финишировал» считается решенной при соблюдении следующих условий:
- ✓ проекция робота находится только в зоне финиша (нахождение кабелей за пределами зоны финиша допускается);
 - ✓ робот находится в неподвижном состоянии.
- 2.2. В течение попытки робот может создать следующие штрафные ситуации:
- 2.2.1. **повредить или сместить Стену.** Штрафная ситуация «Стена повреждена или смещена» считается наступившей при нарушении любого из следующих условий:
- ✓ Стена не повреждена;
Стена считается поврежденной, если какая-либо ее часть полностью отсоединена (т.е. не касается).
 - ✓ **Стена касается покрытия полигона всей своей нижней гранью;**
 - ✓ Стена касается покрытия полигона только в пределах серой прямоугольной области, где изначально находилась.



2.3. Попытка завершается в следующих ситуациях:

2.3.1. Штатные ситуации

- Робот финишировал;

2.3.2. Нештатные ситуации

- Истекло максимальное время попытки, которое составляет 2 минуты;
- Робот полностью покинул полигон;
- Участник команды касается робота;

2.3.3. Критические ситуации завершения попытки

- Робот нарушил иные требования, описанные в правилах;
- Команда нарушила иные требования, описанные в правилах.

3. Оценка результата выполнения задания

3.1. Результат выполнения задания выражается в следующих характеристиках:

- ✓ текущее количество баллов, начисленных за решенные задачи;
- ✓ текущее время, зафиксированное при завершении попытки.

3.2. В зависимости от ситуации завершения попытки баллы и время за попытку фиксируются следующим образом:

№	Ситуация завершения попытки	Что фиксируется?	
		Кол-во баллов	Время
1.	Штатная	Текущее	Текущее
2.	Нештатная	Текущее	Максимальное
3.	Критическая	Минимальное	Максимальное

3.3. Таблица подсчета баллов

№	Задача	Баллы за один случай	Кол-во случаев	Баллы за все случаи
1.	Свежие фрукты	10	4	40
1.1.	Свежий фрукт полностью размещен в Гастрономе	10	4	40
1.2.	Свежий фрукт частично размещен в Гастрономе	5	4	20
2.	Незрелые фрукты	20	2	40
2.1.	Незрелый фрукт полностью размещен в Камере созревания	20	2	40
2.2.	Незрелый фрукт частично размещен в Камере созревания	5	2	10
3.	Неприглядные фрукты	20	2	40
3.1.	Неприглядный фрукт полностью размещен на Заводе по переработке фруктов	20	2	40
3.2.	Неприглядный фрукт частично размещен на Заводе по переработке фруктов	5	2	10
4.	Испорченные фрукты	20	2	40
4.1.	Испорченный фрукт полностью размещен на Биогазовом заводе	20	2	40

4.2.	Испорченный фрукт частично размещен на Биогазовом заводе	5	2	10
5.	Робот			10
5.1.	Робот финишировал			10
№	Штрафная ситуация	Баллы за один случай	Кол-во случаев	Баллы за все случаи
6.	Стена			-10
6.1.	Стена повреждена или смещена			-10
	Максимальный балл			170
	Минимальный балл			0

3.4. Баллы по задаче «Робот финишировал» начисляются при наличии положительного количества баллов по другой задаче.

3.5. Отрицательное количество баллов, начисленных за решенные задачи, приводится к нулю.

Финальный тур

Описание задания

1. Задание направлено на проверку одной или нескольких следующих компетенций, на развитие которых данное состязание рассчитано (регулируется отдельным документом):
 - 1) Движение до объекта и/или ориентируясь по объекту (цветная область покрытия, предмет)
 - 2) Захват и транспортировка предмета в одной и той же плоскости
 - 3) Распознавание цвета объекта из набора 6 стандартных цветов (красный, желтый, зеленый, синий, белый, черный)
 - 4) Структурная декомпозиция. Операторы выбора, повтора. Процедуры, функции
 - 5) Арифметические операции, остаток от деления, модуль числа
 - 6) Работа с переменными
 - 7) Работа с одномерными массивами
 - 8) Множества
2. Задание может полностью изменить задачи, которые нужно решить роботу, по сравнению с квалификационным туром.
3. Задание может полностью изменить начальные условия выполнения задания по сравнению с квалификационным туром.
4. Задание будет задействовать те же полигон и реквизит, что и в квалификационном туре. Однако допустимо использование дополнительного реквизита, позволяющего проверить описанные компетенции.
5. Задание становится известным на этапе объявления условий тура.
6. Задание дается каждой команде в печатном виде.

Структура полигона

1. Зона старта – преимущественно белая квадратная зона (250x250 мм), расположенная в углу полигона и ограниченная зеленой линией, не включая ее.
2. Зона хранения продуктов – белая квадратная зона, ограниченная черным контуром. На полигоне имеется 10 таких зон, каждая из которых отмечена надписью с порядковым номером.
3. Гастроном – красная прямоугольная зона (200x1000 мм), расположенная в середине длинной стороны полигона. На полигоне имеется две таких зоны с надписями «Гастроном №1» и «Гастроном №2».
4. Камера созревания – зеленая прямоугольная зона (150x300 мм) с надписью «Камера созревания».
5. Завод по переработке фруктов – желтая прямоугольная зона (150x600 мм) с надписью «Завод по переработке фруктов».
6. Биогазовый завод – синяя прямоугольная зона (150x300 мм) с надписью «Биогазовый завод».
7. Зона финиша – красная квадратная зона (300x300 мм) с надписью «Финиш».

Состав реквизита

1. Свежий фрукт – блок, собранный из 8 красных LEGO-кирпичей 2x4, 1 красного LEGO-кирпича 2x2 и 1 зеленого LEGO-кирпича 2x2. Изначально Свежий фрукт располагается в зоне хранения продуктов, кнопками вверх. На полигоне имеется 4 Свежих фрукта.
2. Неприглядный фрукт – блок, собранный из 8 желтых LEGO-кирпичей 2x4, 1 желтого LEGO-кирпича 2x2 и 1 зеленого LEGO-кирпича 2x2. Изначально Неприглядный фрукт располагается в зоне хранения продуктов, кнопками вверх. На полигоне имеется 2 Неприглядных фрукта.
3. Незрелый фрукт – блок, собранный из 8 зеленых LEGO-кирпичей 2x4, 1 черного LEGO-кирпича 2x2 и 1 зеленого LEGO-кирпича 2x2. Изначально Незрелый фрукт располагается в зоне хранения продуктов, кнопками вверх. На полигоне имеется 2 Незрелых фрукта.
4. Испорченный фрукт – блок, собранный из 8 синих LEGO-кирпичей 2x4, 1 синего LEGO-кирпича 2x2 и 1 черного LEGO-кирпича 2x2. Изначально Испорченный фрукт располагается в зоне хранения продуктов, кнопками вверх. На полигоне имеется 2 Испорченных фрукта.
5. Стена – элемент, собранный из 17 белых LEGO-кирпичей 2x4 и 2 белых LEGO-кирпичей 2x2. Изначально Стена располагается в серой прямоугольной области вдоль зоны финиша.
6. **Основание фрукта – нижняя грань фрукта, включая ребра вокруг нижней грани.**