



Russian Robot  
Olympiad **Innopolis**  
2018

**INN**opolis  
UNiversity

**ВСЕРОССИЙСКАЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКАЯ ОЛИМПИАДА 2018**

Категория состязаний  
**ОСНОВНАЯ**

Возрастная группа  
**МЛАДШАЯ**

Состязание

## **СОКРАЩЕНИЕ ПИЩЕВЫХ ОТХОДОВ**

Описание задания, правила состязания

Версия от 11.04.2018 20:45

## 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

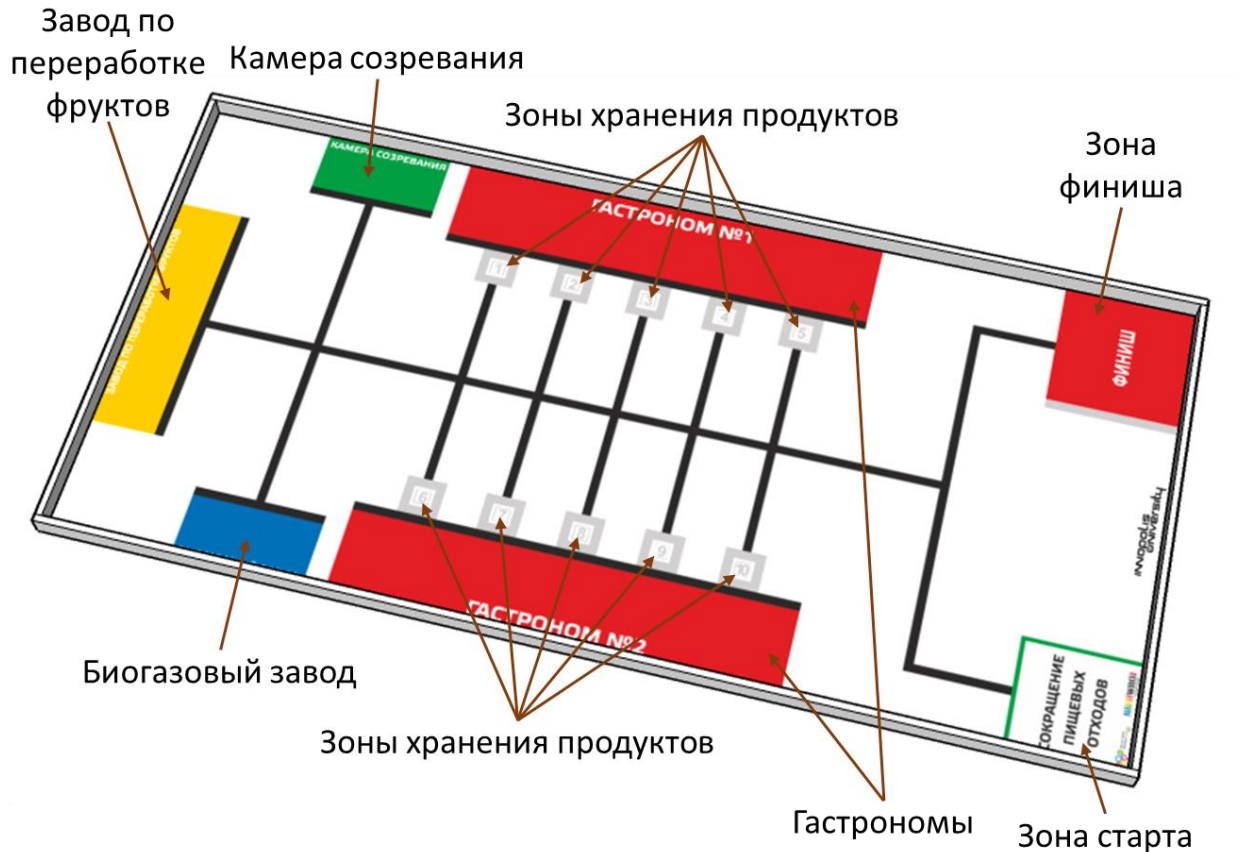
Почти 800 миллионам людей в мире не хватает еды. Тем не менее, треть всех произведенных в мире продуктов питания не съедается и становится отходами.

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.

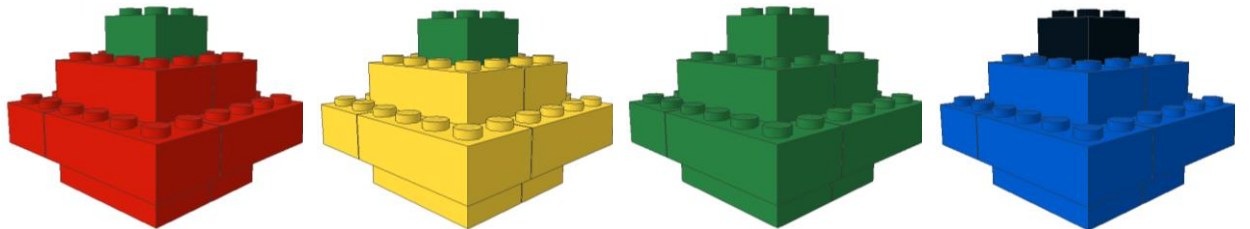
Дополнительное задание частично изменяет условия основного задания и становится известным в начале тура.

## 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.)

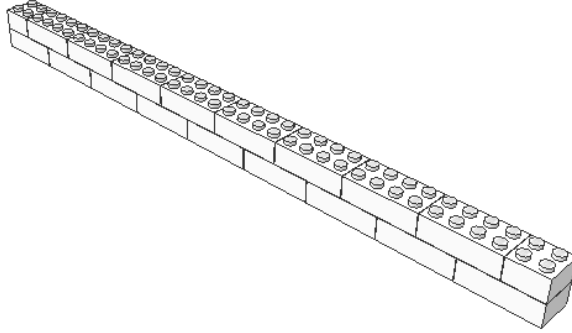
Испорченные фрукты  
(2 шт.)

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 гастроном, 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 компетенций, на развитие которых данное состязание рассчитано (регулируется отдельным документом).
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:

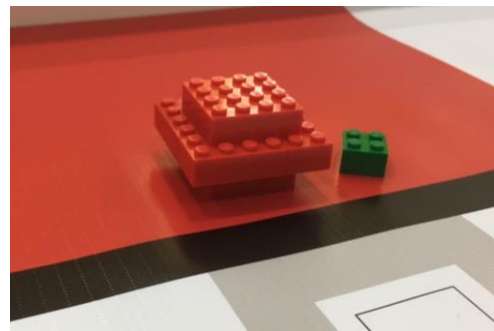
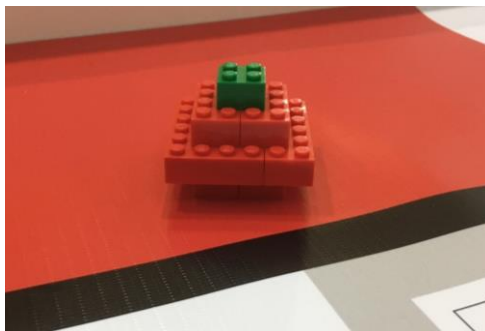
- ✓ Робот касается покрытия полигона;
- ✓ Проекция робота не выходит за пределы зоны старта;
- ✓ Проекция робота прижата к обеим сторонам зеленой области вокруг зоны старта;
- ✓ Робот ориентирован в пространстве так же, как и на своем месте в зоне карантина.

### 2. Выполнение задания

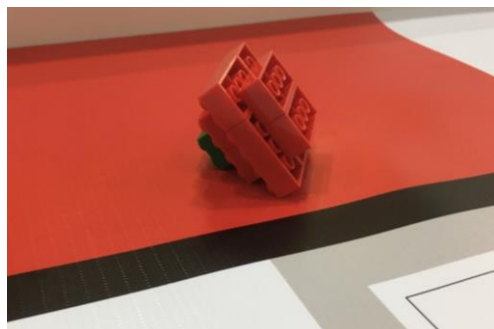
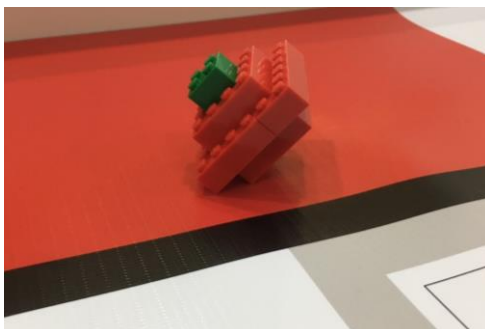
2.1. В течение попытки робот может решить следующие задачи:

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

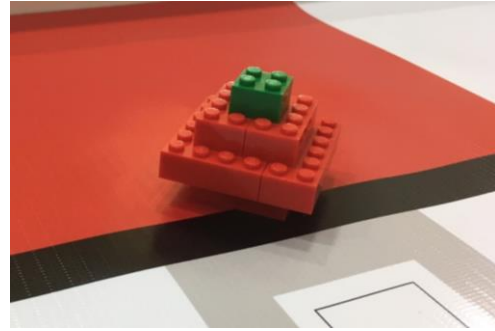
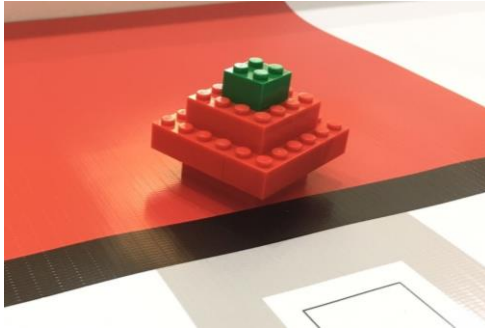
- ✓ Свежий фрукт не поврежден;
- Фрукт считается поврежденным, если какая-либо его часть полностью отсоединена (т.е. не касается).



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

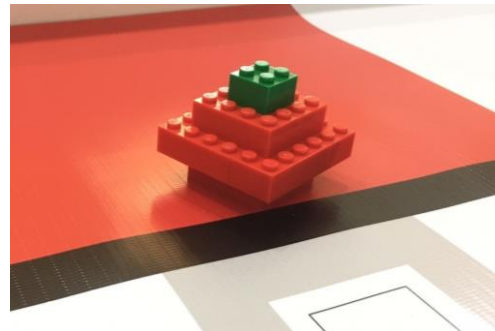
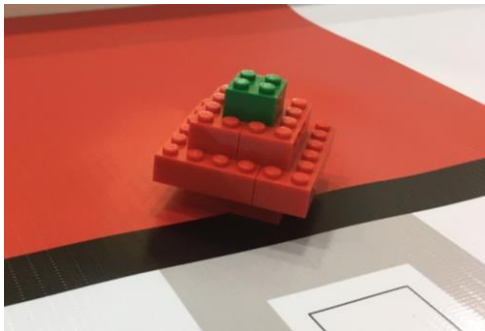


- ✓ Свежий фрукт касается покрытия полигона только в Гастрономе.



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.

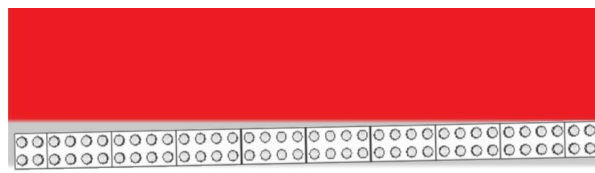
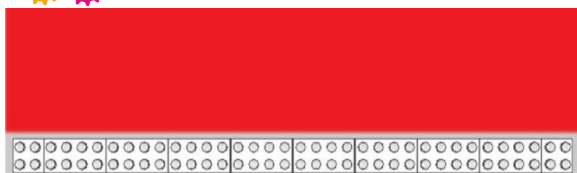
2.1.5. **разместить Неприглядный фрукт на Заводе по переработке фруктов полностью.** Задача «Неприглядный фрукт полностью размещен на Заводе по переработке фруктов» считается решенной при соблюдении следующих условий:

- ✓ 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
<b>1.</b>	<b>Свежие фрукты</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>40</b>
1.1.	Свежий фрукт <b>полностью</b> размещен в Гастрономе	10	4	40
1.2.	Свежий фрукт <b>частично</b> размещен в Гастрономе	5	4	20
<b>2.</b>	<b>Незрелые фрукты</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>40</b>
2.1.	Незрелый фрукт <b>полностью</b> размещен в Камере созревания	20	2	40
2.2.	Незрелый фрукт <b>частично</b> размещен в Камере созревания	5	2	10
<b>3.</b>	<b>Неприглядные фрукты</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>40</b>
3.1.	Неприглядный фрукт <b>полностью</b> размещен на Заводе по переработке фруктов	20	2	40
3.2.	Неприглядный фрукт <b>частично</b> размещен на Заводе по переработке фруктов	5	2	10
<b>4.</b>	<b>Испорченные фрукты</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>40</b>
4.1.	Испорченный фрукт <b>полностью</b> размещен на Биогазовом заводе	20	2	40

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

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 компетенций, на развитие которых данное состязание рассчитано (регулируется отдельным документом).
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.**