



РОССИЙСКАЯ  
РОБОТОТЕХНИЧЕСКАЯ  
ОЛИМПИАДА

**2024**  
Оренбург

Российская Робототехническая Олимпиада 2024

**СОЮЗНИКИ ЗЕМЛИ**

Основная категория  
Старшая возрастная группа

**СИЛА ПРИРОДЫ**

## Оглавление

1. Введение .....	3
2. Игровое поле .....	3
3. Игровые объекты и их расположение, жеребьёвка .....	4
4. Задачи Робота.....	8
5. Подсчёт баллов .....	14
6. Над правилами работали.....	15

## 1. Введение

Силы природы мощны и непредсказуемы. Во многих уголках мира, где живут люди, могут произойти крупные катастрофы, и нам необходимо быть готовыми к этому. Мы должны разработать новые технологии и стратегии, которые помогут нам смягчить последствия этих бедствий и восстановить коммуникации после их возникновения.

Роботы являются примером одной из таких новых технологий. С их помощью можно усовершенствовать технологии раннего предупреждения о приближающейся катастрофе. А также роботы могут помочь предотвратить чрезмерный ущерб и быть полезными в спасательных операциях и восстановлении после стихийного бедствия.

**На игровом поле робот займется восстановлением города после стихийного бедствия. Ваш робот будет восстанавливать дома, очищать улицы от мусора и ремонтировать водопроводные трубы.**

## 2. Игровое поле

На рисунке изображено игровое поле и его основные зоны.



Если стол больше, чем игровое поле, поместите поле углом с зоной сбора (левый нижний угол) к двум бортам.

### 3. Игровые объекты и их расположение, жеребьёвка

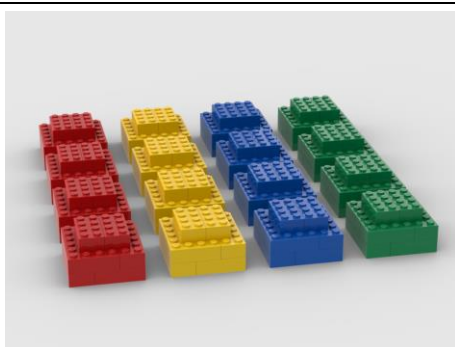
#### Жеребьёвка зоны Старта

На игровом поле имеются две зоны Старта. В день соревнований до этапа отладки выбирается одна стартовая зона, действующая весь соревновательный день. Вторая стартовая зона является зоной финиша робота. Расположение некоторых элементов дома (см. далее) будет связано с этим выбором.

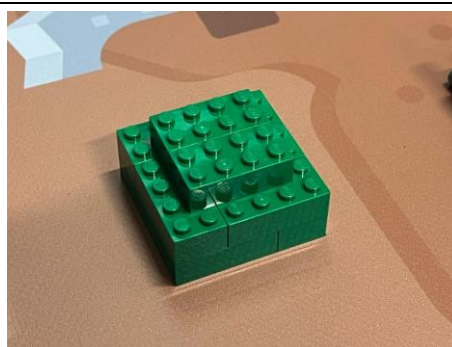
#### Этажные блоки дома

На поле расположено 16 этажных блоков – частей будущих домов (4 красных, 4 желтых, 4 синих, 4 зеленых):

- **4 красных и 4 желтых этажных блока** всегда будут располагаться рядом с двумя стартовыми областями на квадратах соответствующих цветов
- **4 синих и 4 зеленых этажных блока** будут **расположены случайным образом** и размещены на разных позициях на поле: 2 этажных блока сверху слева, 2 сверху справа, 2 снизу справа и 2 этажных блока рядом со стартовой зоной соревновательного дня. Эти позиции выглядят как квадраты, состоящие из двух половин – зеленой и синей. Сине-зелёные квадраты возле зоны, которая не выбрана стартовой, остаются пустыми.



Этажные блоки домов



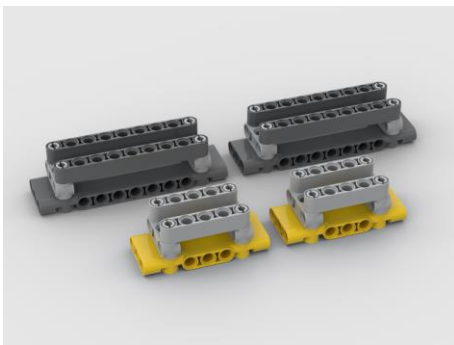
Пример этажного блока на начальной позиции

## Пример: Зона Старта в верхней части поля

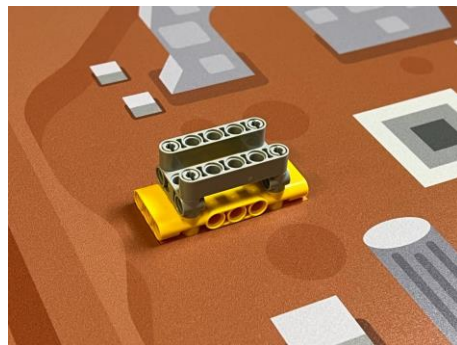


## Обломки

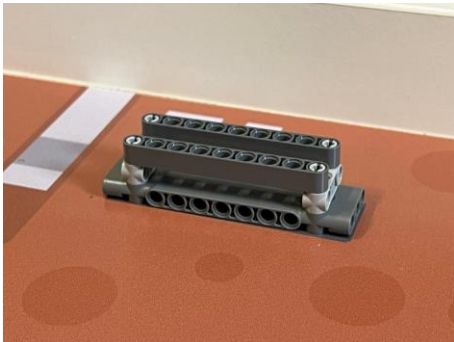
На поле расположены 4 обломка зданий (2 желтых, 2 темно-серых). Они всегда располагаются на оранжевом и сером прямоугольниках игрового поля.



Обломки зданий



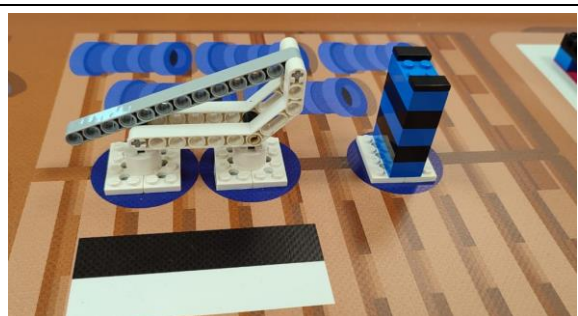
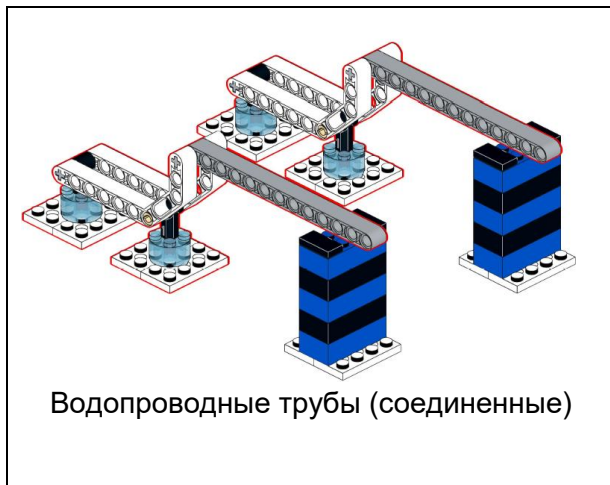
Расположение жёлтого обломка



Расположение темно-серого обломка

## Водопроводные трубы

На игровом поле находятся **2 водопроводные трубы**. Основания всегда размещаются на синих кругах на поле, при этом они все закрепляются на поверхности поля.



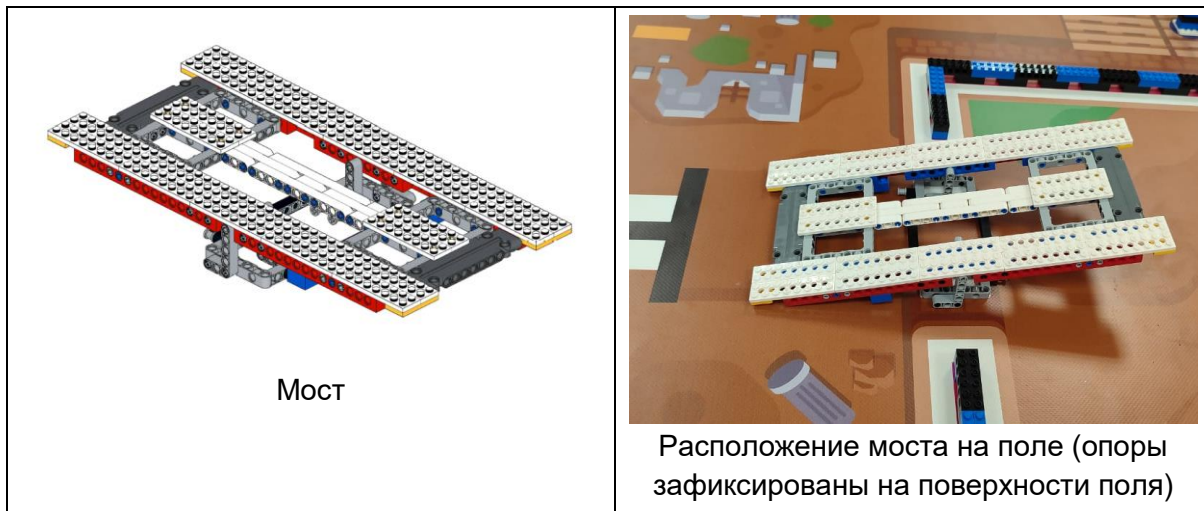
## Препятствия

На игровом поле закреплены 16 кубиков LEGO 2x4 (8 красных, 8 желтых), которые служат препятствиями для робота.



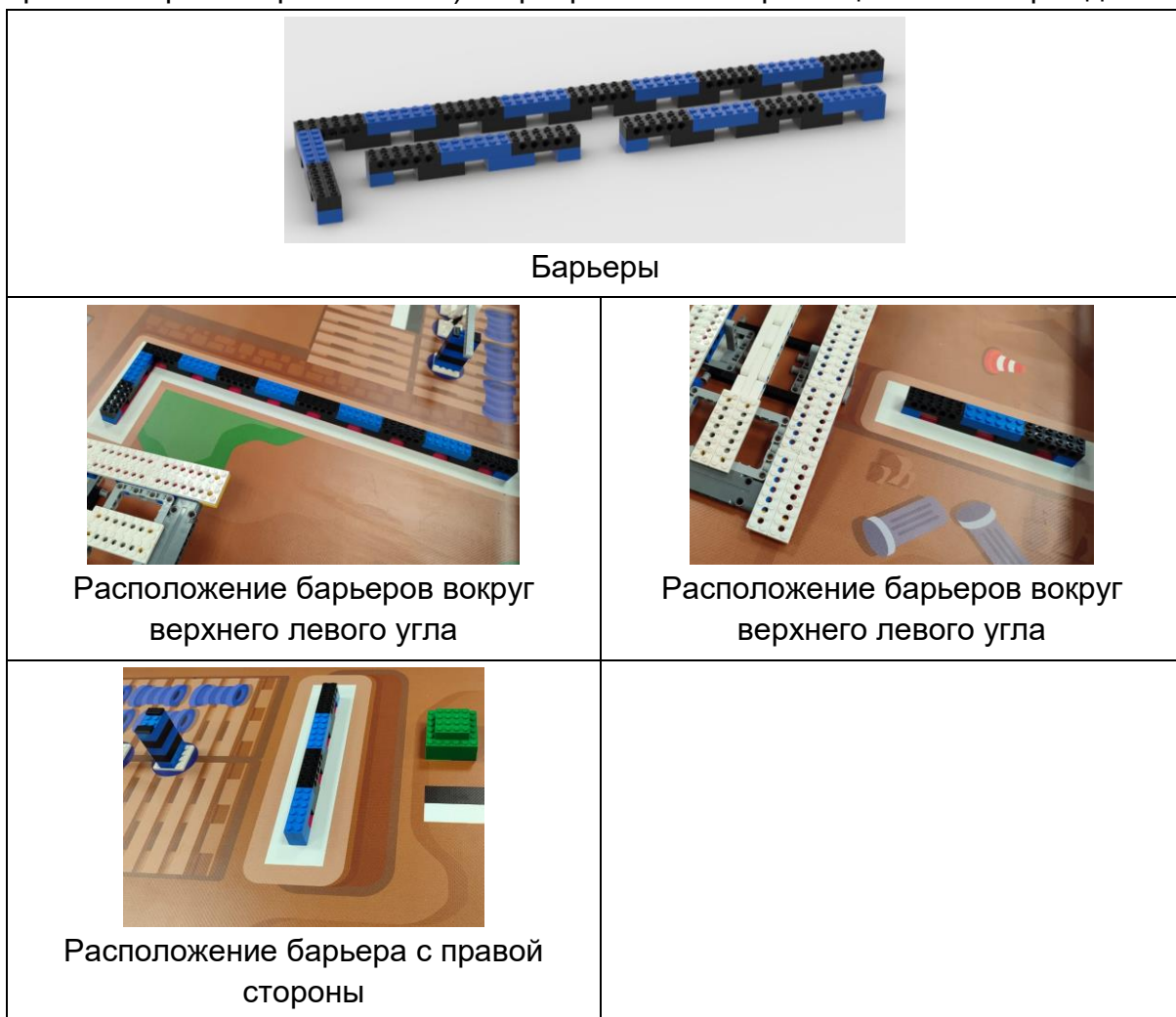
## Мост

На пути к левому верхнему углу расположен мост. Мост всегда размещается нижней стороной в сторону стартовой зоны. Опоры моста закрепляются на поверхности поля.



## Барьеры

На игровом поле расположены **3 барьера** (2 вокруг верхнего левого угла и один с правой стороны игрового поля). Барьеры нельзя перемещать или повреждать.



## 4. Задачи Робота

### 4.1. Восстановление домов

Робот должен помочь восстановить дома после землетрясения в городе:

- 4 дома – по одному каждого цвета (красный, жёлтый, зелёный, синий) – должны быть построены в зонах постройки своего цвета (например, красный дом на красном участке).
- В каждом доме может быть не более четырех этажей. Максимальное количество очков начисляется, если все четыре дома построены из 4 этажных блоков, цвет которых соответствует цвету зоны постройки, на которой стоит этот дом.





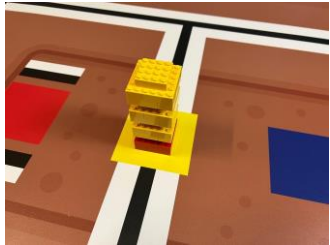

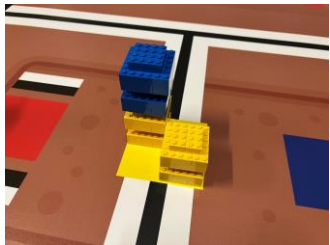
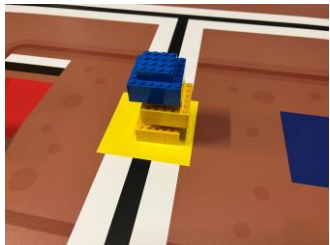
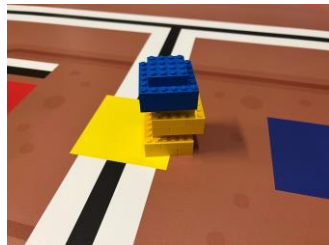
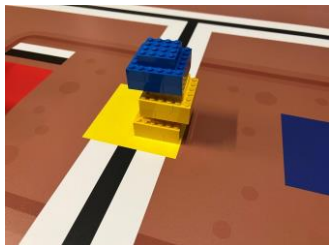
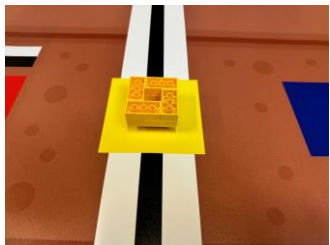
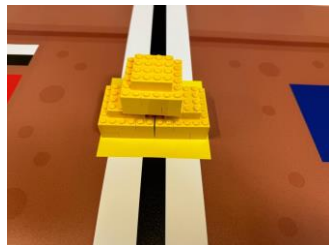
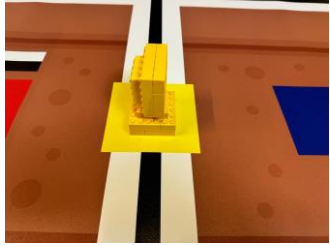
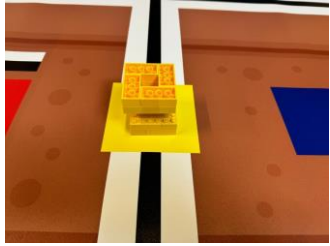
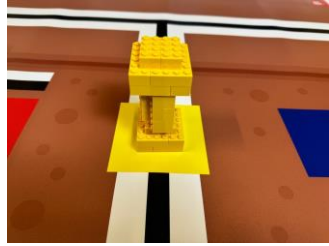
При подсчете баллов за этажные блоки обратите внимание на следующее:

- Самый нижний элемент (этаж 1) всегда должен полностью находиться внутри зоны постройки, на которой стоит дом, а цвет элемента самого нижнего этажа должен совпадать с цветом зоны постройки, в противном случае за весь дом очки не начисляются. “Полностью внутри” означает, что игровой объект касается только этой цветной зоны.
- Все этажные блоки дома всегда следует укладывать выпуклой частью вверх. Этажные блоки не могут быть перевернуты или лежать на боку.
- Этажные блоки, расположенные над первым этажом, могут поддерживаться только элементом, находящимся под ним. Они не должны опираться ни на какие другие объекты или на поле.
- В каждой цветной зоне постройки учитывается только один дом. Если в одной зоне построено два дома, то будет засчитан тот дом, который приносит наибольшее количество баллов.

В таблице показан принцип начисления баллов за эту задачу, а на картинках ниже отражены ситуации, которые могут возникнуть, и их интерпретация.

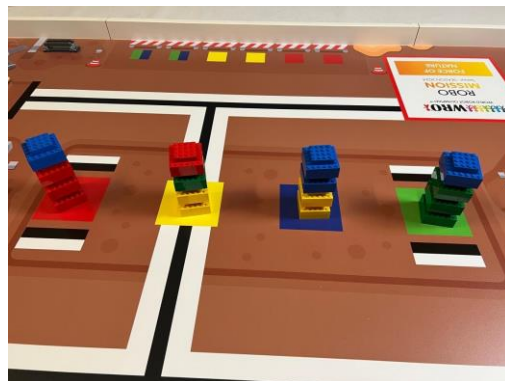
	<b>За один</b>	<b>Макс.</b>
Одноэтажный дом	3	
ИЛИ: Двухэтажный дом	6	
ИЛИ: Трёхэтажный дом	10	
ИЛИ: Четырёхэтажный дом	<b>14</b>	<b>56</b>
Дополнительно: Четырёхэтажный дом + все элементы одного цвета, соответствующего цвету зоны постройки, в которой дом был расположен.	<b>8</b>	<b>32</b>



 <p>3 балла (один этаж)</p>	 <p>6 баллов (два этажа)</p>	 <p>10 баллов (три этажа)</p>
 <p>14 + 8 баллов (4 этажа + все жёлтого цвета + построен в жёлтой зоне)</p>	 <p>0 баллов (этажный блок 1 этажа красный, в желтой зоне такой дом не приносит баллов)</p>	 <p>0 баллов, больше - не значит лучше 😊</p>
 <p>14 баллов (считается только один дом, приносящий более высокие баллы)</p>	 <p>10 баллов (3 этажа, не важно, что они сдвинуты вправо или влево друг на друга)</p>	 <p>0 баллов (этажный блок 1-го этажа не полностью в цветной строительной зоне)</p>
 <p>10 баллов (3 этажа, 1 этаж полностью в зоне, проекции верхних этажей не полностью в зоне – ОК, так можно)</p>	 <p>0 баллов (выпуклая часть этажного блока не направлена вверх)</p>	 <p>3 балла (только за один этажный блок на 1-м этаже)</p>
 <p>3 балла (только за один этажный блок на первом этаже)</p>	 <p>3 балла (только за один этажный блок на первом этаже)</p>	 <p>3 балла (только за один этажный блок на первом этаже)</p>



56 + 32 балла – идеальное решение: все дома полностью построены из правильных цветов (4 этажа) и расположены в зоне соответствующего цвета.



3x14=42 балла (дом в синей зоне не приносит баллов, так как цвет нижнего этажного блока не соответствует цвету зоны постройки)

## 4.2. Расчистка Обломков

В городе остались обломки разрушенных зданий, и робот должен помочь их собрать. Полные очки начисляются, если Обломки касаются Зоны Сбора в левом нижнем углу Игрового Поля.

В следующей таблице приведены баллы за выполнение задачи, а на картинках показаны ситуации, которые могут возникнуть, применимые ко всем видам обломков.

	За один	Макс.
Обломок более не касается цветной зоны (жёлтой для маленького обломка, серой для большого обломка) и не касается Зоны Сбора	2	
Обломок касается Зоны Сбора	5	20



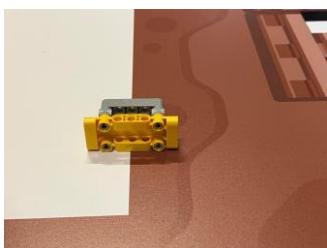
2 балла (не касается цветной жёлтой зоны и не касается зоны сбора)



0 баллов (всё ещё касается жёлтой зоны)



5 баллов (касается зоны сбора)

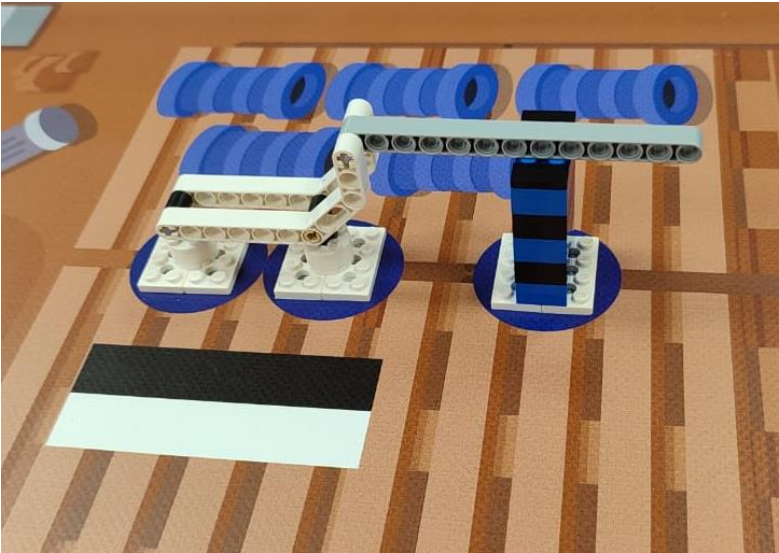


5 баллов (касается зоны сбора, лежит на боку – ОК, так можно)	5 баллов (полностью в зоне сбора)	
---	-----------------------------------	--

### 4.3. Ремонт водопроводных труб

Водопроводные трубы в городе повреждены. Роботу предстоит их починить. Полные баллы начисляются, если одна часть водопроводной трубы была наклонена к другой, и при этом водопровод восстановлен (элементы водопровода касаются друг друга). В следующей таблице приведена оценка выполнения этой задачи, а на картинках показано положение объекта, которого требуется достигнуть.

	За один	Макс.
Водопровод восстановлен (элементы водопровода касаются друг друга)	<b>8</b>	<b>16</b>

	
8 баллов (водопровод восстановлен)	

#### 4.4. Бонусные баллы за барьеры

Барьеры не должны быть смещены за пределы белой зоны и не должны быть повреждены. Если барьеры **находятся в начальной зоне установки**, не повреждены и не смещены, вы всегда получаете бонусные очки, вне зависимости от начисления других баллов. **Бонусные баллы начисляются, если робот полностью выехал из зоны старта для выполнения заданий.**

В таблице приведена оценка выполнения этой задачи, а на картинках показаны ситуации которые могут возникнуть, применимые ко всем барьерам, и их интерпретация.

	За один	Макс.
Барьер не сдвинут и не повреждён	7	21

 <p>7 баллов (не сдвинут и не поврежден)</p>	 <p>7 баллов (сдвинут внутри белой зоны – ОК, так можно)</p>
 <p>0 баллов (сдвинут за пределы белой зоны)</p>	 <p>0 баллов (поврежден)</p>

## 4.5. Финиш работа

В конце попытки робот должен вернуться в зону финиша. Финиш работа засчитывается, если:

- проекция робота хотя бы частично находится в границах зоны, провода на финише не являются частью робота и не учитываются в проекции, при этом ни одна из частей робота не касается ограждения игрового поля;
- робот остановился самостоятельно (без вмешательства участника), ни одна часть робота не движется;
- команда сказала "Стоп";
- робот выполнил хотя бы одно оцениваемое действие и набрал баллы, кроме бонусных баллов, указанных в пункте 4.4.

	За один	Макс.
Проекция робота хотя бы частично находится в зоне финиша	1	10



## 5. Подсчёт баллов

Задача	За один	Максимум
<b>Восстановление домов</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Баллы за любой дом начисляются только в том случае, если самый нижний этаж полностью находится в цветной зоне постройки и соответствует цвету этой области.</li> <li>▪ Только один дом, приносящий наибольшее количество баллов, учитывается в каждой зоне постройки.</li> </ul>		
Одноэтажный дом	3	
ИЛИ: Двухэтажный дом	6	
ИЛИ: Трёхэтажный дом	10	
ИЛИ: Четырёхэтажный дом	<b>14</b>	<b>56</b>
Дополнительно: Дом с 4 этажами + Дом содержит только этажные блоки цвета, соответствующего зоне постройки, в которую он установлен.	<b>8</b>	<b>32</b>
<b>Расчистка Обломков</b>		
Обломок более не касается цветной зоны (жёлтой для маленького обломка, серой для большого обломка) и не касается Зоны Сбора	2	
Обломок касается Зоны Сбора	<b>5</b>	<b>20</b>
<b>Водопровод</b>		
Водопровод восстановлен (элементы водопровода касаются друг друга)	<b>8</b>	<b>16</b>
<b>Бонус за барьеры</b>		
Барьер не сдвинут и не поврежден	<b>7</b>	<b>21</b>
<b>Финиш работа</b>		
Проекция робота хотя бы частично находится в зоне финиша	<b>1</b>	<b>10</b>
<b>Максимум баллов за попытку</b>		<b>155</b>

*В случае повреждения игрового элемента, потенциальные баллы за его размещение не начисляются (если иного не сказано в правилах)*

## **6. Над правилами работали**

### **Научно-методический комитет:**

1. Осипов Антон, старший судья старшей возрастной группы, Основная категория
2. Радин Александр, член НМК старшей возрастной группы, Основная категория
3. Долгий Александр, член НМК старшей возрастной группы, Основная категория

### **Перевод:**

1. Любина Ирина, старший судья младшей возрастной группы, Основная категория