



Russian Robot  
Olympiad **Innopolis**  
2018

**INNOPOLIS**  
UNIVERSITY

**ВСЕРОССИЙСКАЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКАЯ ОЛИМПИАДА 2018**

Категория состязаний  
**ОСНОВНАЯ**

Возрастная группа  
**СТАРШАЯ**

Состязание

## **ДОСТАВКА ПРОДУКТОВ**

Описание задания, правила состязания

Версия от 11.04.2018 20:53

## Оглавление

Квалификационный тур .....	3
Предисловие.....	3
Описание основного задания .....	4
Описание дополнительного задания .....	6
Правила тура.....	7
Финальный тур .....	13
Описание задания .....	13
Структура полигона.....	14
Состав реквизита .....	14

## Квалификационный тур

### Предисловие

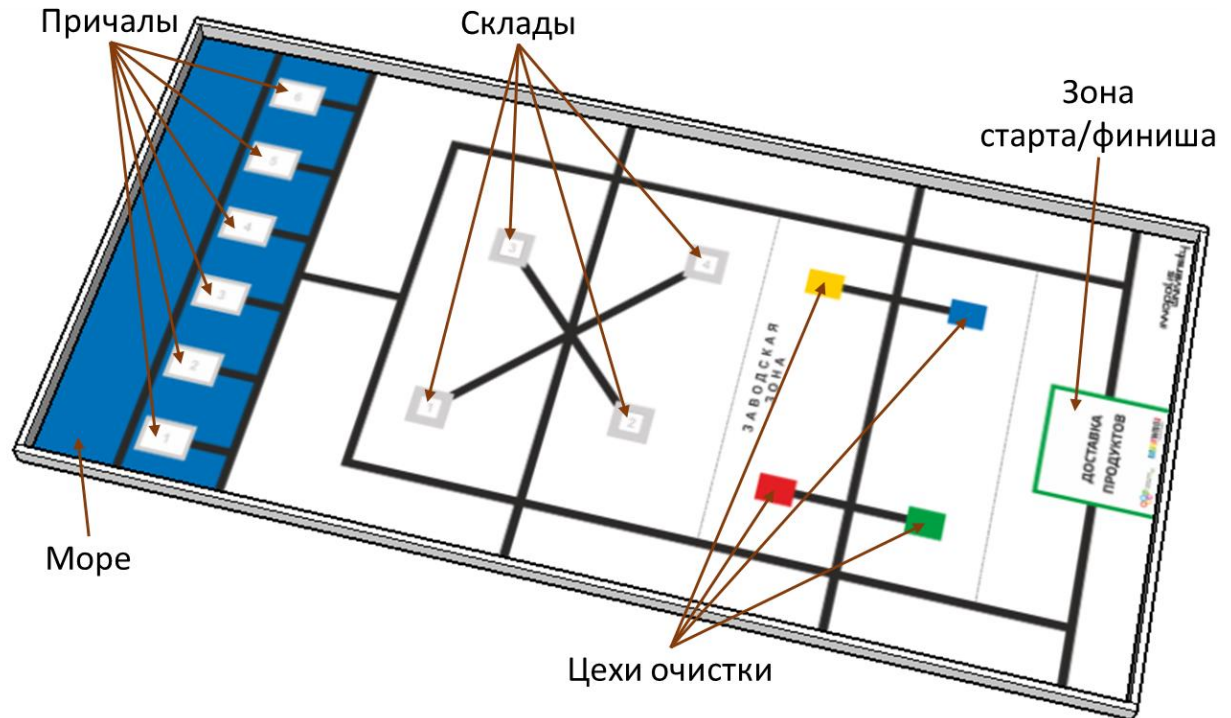
Один из способов увеличения количества доступной еды для потребителей в мире – это усовершенствование системы доставки продуктов от производителя к покупателю.

Это означает, что главная цель доставки продуктов – убедиться в том, что потребители получают еду от производителей в соответствии со своим спросом. Вторичной целью является сокращение ущерба продуктам при их транспортировке.

Основное задание заключается в том, чтобы создать робота, способного доставить разные виды продуктов в правильное место назначения на соответствующих транспортных судах, а также оснастить транспортные суда терморегуляторами, которые позволят содержать быстро портящиеся продукты при необходимой температуре при их транспортировке.

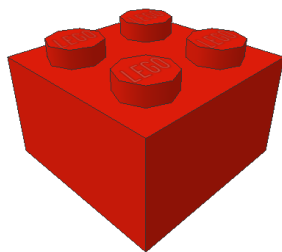
Дополнительное задание частично изменяет условия основного задания и становится известным в начале тура.

## Описание основного задания

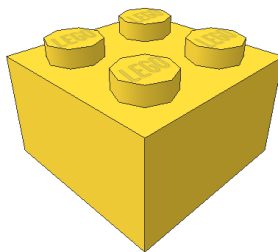


Задание заключается в том, чтобы сделать робота, способного доставлять разные виды продуктов из контейнеров на соответствующие транспортные суда в порту. Также необходимо убедиться в том, что при транспортировке продуктам наносится как можно меньше ущерба.

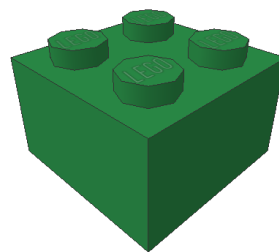
В состязании есть четыре вида продуктов, представленных четырьмя разноцветными LEGO-кирпичами.



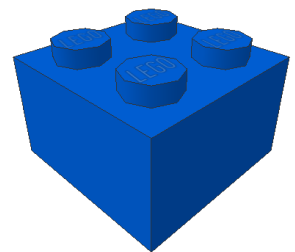
Красный  
ящик продуктов



Желтый  
ящик продуктов

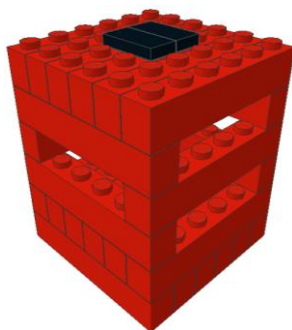


Зеленый  
ящик продуктов

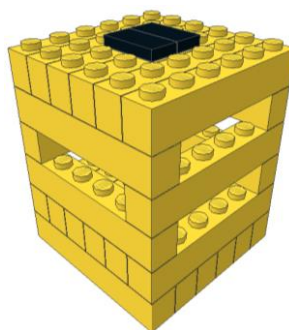


Синий  
ящик продуктов

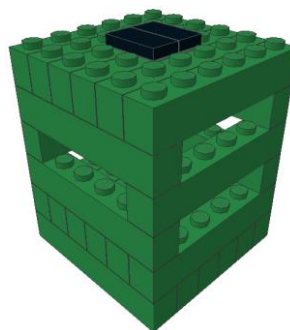
Четыре Рефрижераторных контейнера:



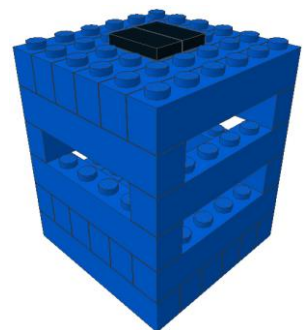
Красный  
рефконтейнер



Жёлтый  
рефконтейнер



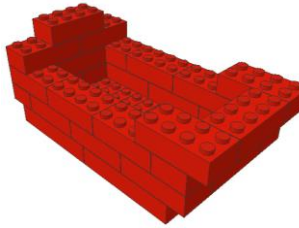
Зелёный  
рефконтейнер



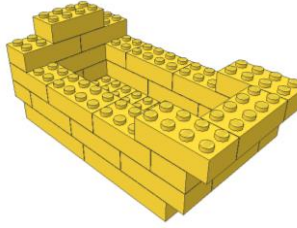
Синий  
рефконтейнер

Ящик продуктов располагается наверху каждого из четырех Рефконтейнеров на Складе: Синий ящик продуктов в черном квадрате на верху Синего рефконтейнера, Зеленый ящик продуктов наверху Зеленого рефконтейнера и т.д.

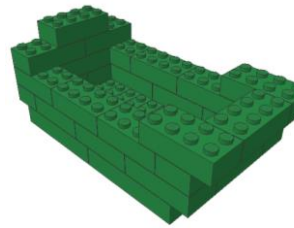
В Порту находятся четыре Рефрижераторных судна:



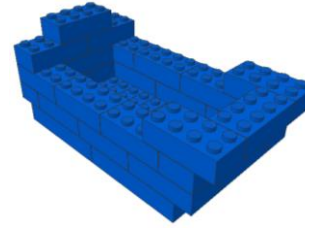
Красное  
рефрижераторное  
судно



Жёлтое  
рефрижераторное  
судно



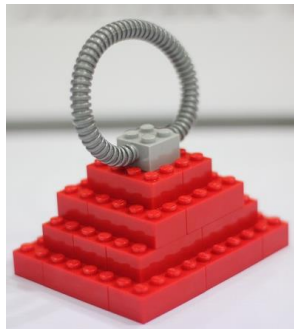
Зелёное  
рефрижераторное  
судно



Синее  
рефрижераторное  
судно

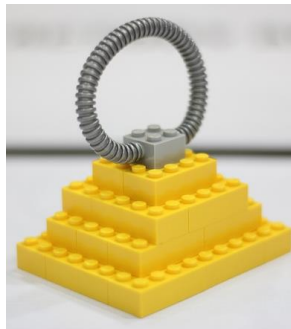
В трюм судов должны быть помещены разные виды продуктов: Синий ящик продуктов в трюм Синего судна, Зеленый ящик продуктов в трюм Зеленого судна и т.д.

Четыре Холодильные установки:



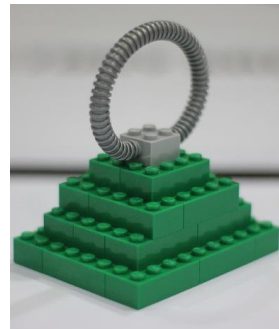
Красная

холодильная установка



Желтый

холодильная установка



Зеленый

холодильная установка



Синий

холодильная установка

Холодильные установки должны быть размещены наверху соответствующего судна: Синяя холодильная установка наверху Синего судна и т.д.

Более того, робот должен вывести суда в Море, а также вернуть Рефконтейнеры в Заводскую зону для чистки и техобслуживания: Синий рефконтейнер должен быть размещен в Синем цехе очистки и т.д.

В течение попытки используются элементы только трех цветов. Рефконтейнер (включая Ящик продуктов), Холодильная установка и Рефрижераторное судно одного из цветов не используются в течение попытки.

Робот должен стартовать из Зоны старта/финиша. После завершения выполнения задания робот должен вернуться в Зону старта-финиша.

### 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. Расположение Рефконтейнеров с Ящиками продуктов на Складах определяется на этапе объявления условий раунда следующим образом:

- 1) Поместите Ящики продуктов четырех цветов в непрозрачный мешок.
- 2) Встряхните мешок, чтобы перемешать Ящики продуктов.
- 3) Доставайте Ящики продуктов по очереди из мешка и помещайте Рефконтейнер соответствующего цвета на Склад, начиная с 1-го. Затем поместите Ящики продуктов наверх Рефконтейнеров.

1.2. Расположение Рефрижераторных суден на Причалах определяется на этапе объявления условий раунда следующим образом:

- 1) Поместите карточки 4 цветов (красный, желтый, зеленый, синий) в непрозрачный мешок.
- 2) Встряхните мешок, чтобы перемешать 4 карточки.
- 3) Возьмите одну карточку из мешка. Этот цвет не должен быть использован в этом раунде. Рефконтейнер с Ящиком продуктов и Холодильная установка выбранного цвета должны быть убраны с полигона.
- 4) Затем положите 3 белые карточки в мешок с 3 оставшимися цветными карточками.
- 5) Встряхните мешок, чтобы размешать 6 карточек.
- 6) Вытягивайте карточки по очереди из мешка. Если вытянута небелая карточка, разместите Судно вытянутого цвета на Причал, начиная с 1го, иначе оставьте Причал пустым.

1.3. 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 двум соседним границам** зоны старта, **что и в зоне карантина**;
- ✓ Робот ориентирован в пространстве так же, как и на своем месте в зоне карантина.

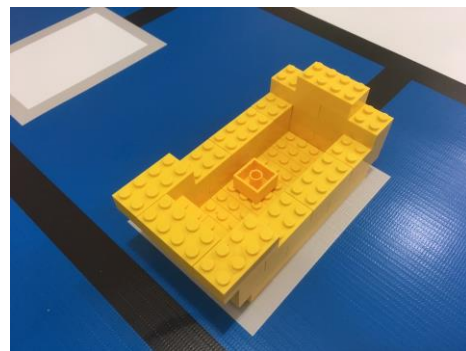
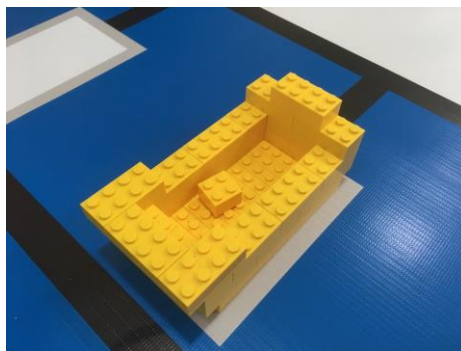
### 2. Выполнение задания

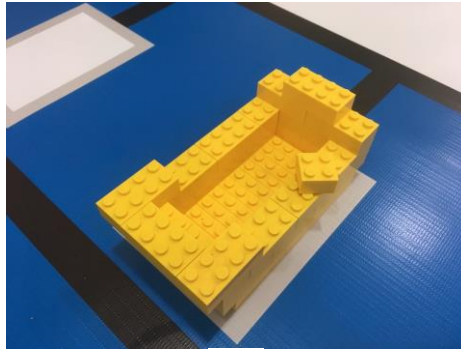
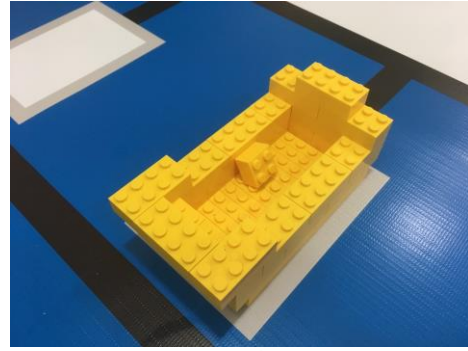
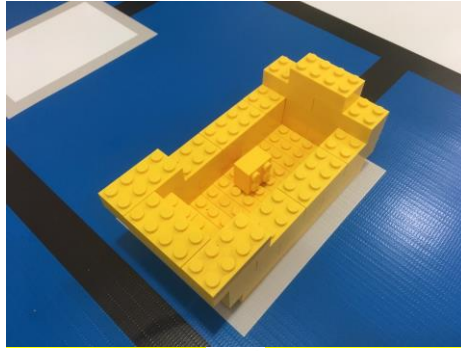
2.1. В течение попытки робот может решить следующие задачи:

#### 2.1.1. разместить Ящик продуктов в трюме соответствующего Рефрижераторного судна.

Задача «Ящик продуктов размещен в трюме соответствующего Рефрижераторного судна» считается решенной при соблюдении следующих условий:

- ✓ Ящик продуктов не касается исходного Рефконтейнера;
- ✓ Ящик продуктов касается дна трюма Рефрижераторного судна;





- ✓ Цвет Ящика продуктов совпадает с цветом этого Рефрижераторного судна.

**2.1.2. разместить Ящик продуктов в трюме несоответствующего Рефрижераторного судна.**

Задача «Ящик продуктов размещен в трюме несоответствующего Рефрижераторного судна» считается решенной при соблюдении следующих условий:

- ✓ Ящик продуктов не касается исходного Рефконтейнера;
- ✓ Ящик продуктов касается дна трюма Рефрижераторного судна;
- ✓ Цвет Ящика продуктов не совпадает с цветом этого Рефрижераторного судна.

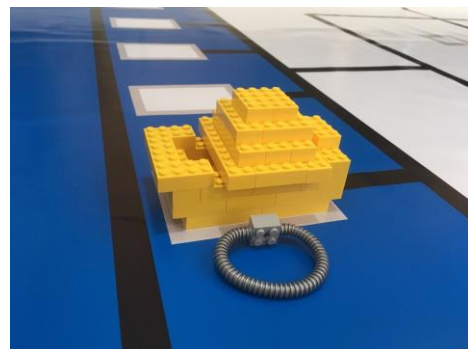
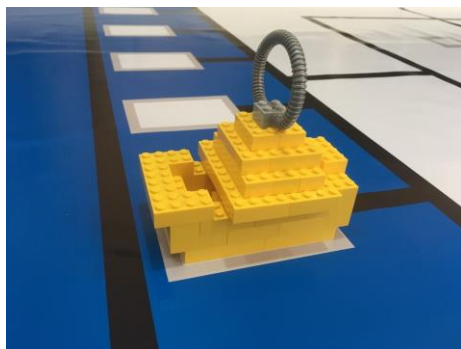
**2.1.3. извлечь Ящик продуктов из Рефконтейнера.** Задача «Ящик продуктов извлечен из Рефконтейнера» считается решенной при соблюдении следующих условий:

- ✓ Ящик продуктов не касается исходного Рефконтейнера;
- ✓ Ящик продуктов не касается дна трюма Рефрижераторного судна.

**2.1.4. разместить Холодильную установку на соответствующем Рефрижераторном судне.**

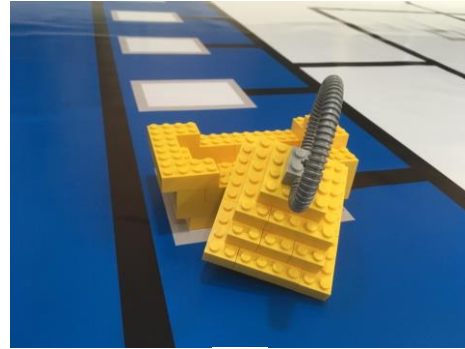
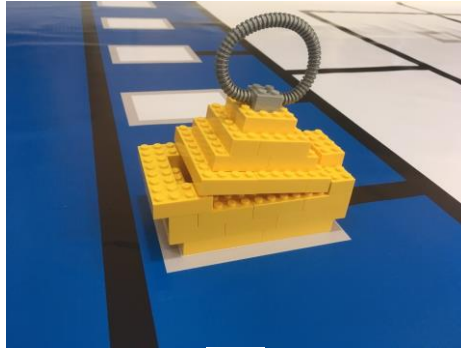
Задача «Холодильная установка размещена на соответствующем Рефрижераторном судне» считается решенной при соблюдении следующих условий:

- ✓ Холодильная установка не повреждена;
- Холодильная установка считается поврежденной, если какая-либо ее часть полностью отсоединена (т.е. не касается).

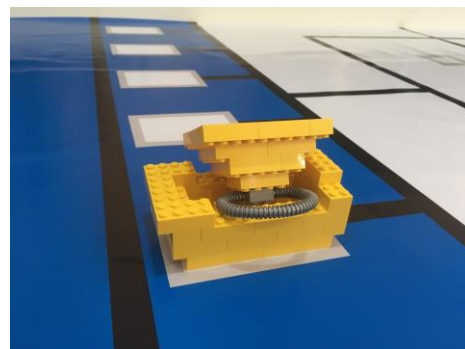
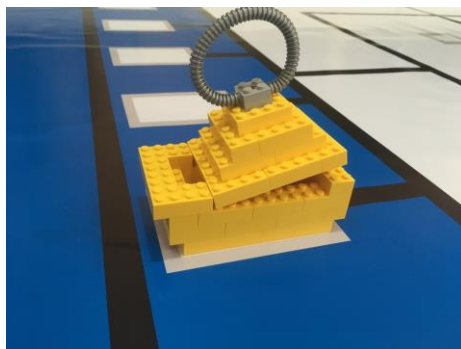




- ✓ Холодильная установка не касается покрытия полигона;



- ✓ Холодильная установка касается своей нижней гранью вертикальной плоскости Рефрижераторного судна;



- ✓ Холодильная установка не находится в трюме какой-либо своей частью;
- ✓ Цвет Холодильной установки совпадает с цветом этого Рефрижераторного судна.

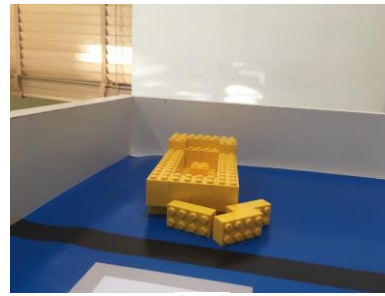
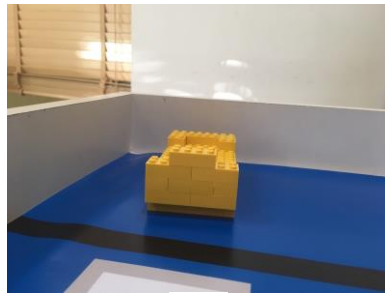
#### 2.1.5. разместить Холодильную установку на несоответствующем Рефрижераторном судне.

Задача «Холодильная установка размещена на несоответствующем Рефрижераторном судне» считается решенной при соблюдении следующих условий:

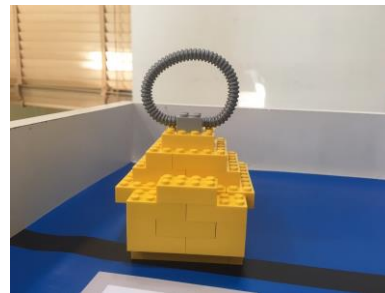
- ✓ Холодильная установка не повреждена;
- ✓ Холодильная установка не касается покрытия полигона;
- ✓ Холодильная установка касается своей нижней гранью вертикальной плоскости Рефрижераторного судна;
- ✓ Холодильная установка не находится в трюме какой-либо своей частью;
- ✓ Цвет Холодильной установки не совпадает с цветом этого Рефрижераторного судна.

#### 2.1.6. вывести Рефрижераторное судно в Море. Задача «Рефрижераторное судно выведено в Море» считается решенной при соблюдении следующих условий:

- ✓ Судно не повреждено;  
 Судно считается поврежденным, если какая-либо его часть полностью отсоединена (т.е. не касается).

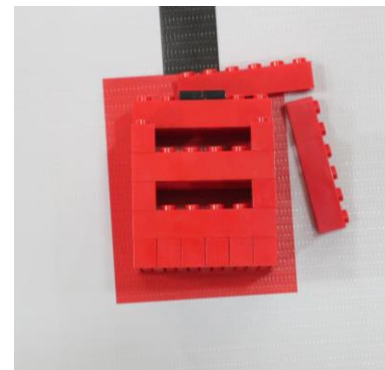
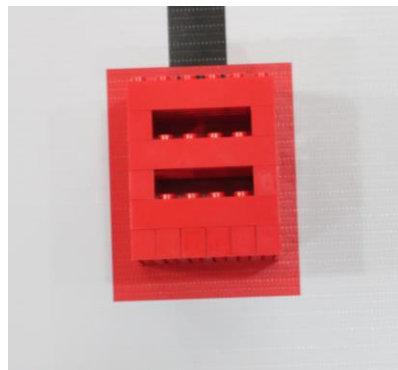


- ✓ Судно касается покрытия полигона;
- ✓ Судно касается покрытия полигона всей своей нижней гранью;
- ✓ Судно касается покрытия полигона только в Море.

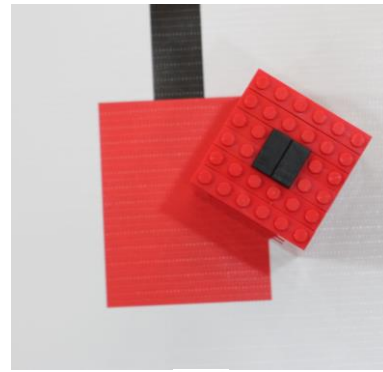
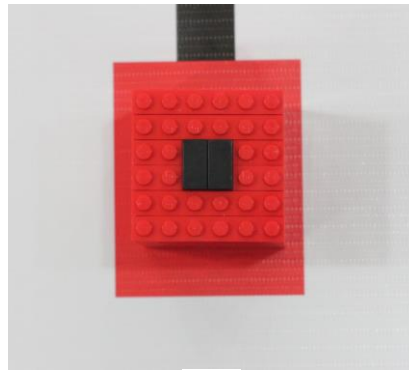


2.1.7. **разместить Рефконтейнер в соответствующем Цехе очистки.** Задача «Рефконтейнер размещен в соответствующем Цехе очистки» считается решенной при соблюдении следующих условий:

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



- ✓ Рефконтейнер касается покрытия полигона;
- ✓ Рефконтейнер касается покрытия полигона только в Цехе очистки;



- ✓ Цвет Рефконтейнера совпадает с цветом этого Цеха очистки.

2.1.8. **разместить Рефконтейнер в несоответствующем Цехе очистки.** Задача «Рефконтейнер размещен в несоответствующем Цехе очистки» считается решенной при соблюдении следующих условий:

- ✓ Рефконтейнер не поврежден;
- ✓ Рефконтейнер касается покрытия полигона;
- ✓ Рефконтейнер касается покрытия полигона только в Цехе очистки;
- ✓ Цвет Рефконтейнера не совпадает с цветом этого Цеха очистки.

2.1.9. **вернуться в Зону старта/финиша.** Задача «Робот финишировал» считается решенной при соблюдении следующих условий:

- ✓ проекция робота находится только в Зоне старта/финиша (нахождение кабелей за пределами зоны старта/финиша допускается);
- ✓ робот находится в неподвижном состоянии.

2.2. Попытка завершается в следующих ситуациях:

2.2.1. Штатные ситуации

- Робот финишировал;

2.2.2. Нештатные ситуации

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

2.2.3. 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>Ящики продуктов</b>	<b>20</b>	<b>3</b>	<b>60</b>
1.1.	Ящик продуктов размещен в трюме соответствующего Рефрижераторного судна	20	3	60
1.2.	Ящик продуктов размещен в трюме несоответствующего Рефрижераторного судна	10	3	30
1.3.	Ящик продуктов извлечен из Рефконтейнера	5	3	15
<b>2.</b>	<b>Холодильные установки</b>	<b>20</b>	<b>3</b>	<b>60</b>
2.1.	Холодильная установка размещена на соответствующем Рефрижераторном судне	20	3	60
2.2.	Холодильная установка размещена на несоответствующем Рефрижераторном судне	5	3	15
<b>3.</b>	<b>Рефрижераторные судна</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>30</b>
3.1.	Рефрижераторное судно выведено в Море	10	3	30
<b>4.</b>	<b>Рефконтейнеры</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>30</b>
4.1.	Рефконтейнер размещен в соответствующем Цехе очистки	10	3	30
4.2.	Рефконтейнер размещен в несоответствующем Цехе очистки	5	3	15
<b>5.</b>	<b>Робот</b>			<b>10</b>
5.1.	Робот финишировал			10
	<b>Максимальный балл</b>			<b>190</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/финиша – преимущественно белая квадратная зона (250x250 мм), прилегающая к середине короткого борта полигона и ограниченная зеленой линией, не включая ее.
2. Цех очистки – цветная прямоугольная зона (64x80 мм), расположенная в Заводской зоне. На полигоне имеется 4 Цеха очистки одного из 4 цветов (красный, желтый, зеленый, синий).
3. Склад – белая квадратная зона (48x48 мм) с надписью в виде порядкового номера от 1 до 4, ограниченная серой областью, не включая ее. На полигоне имеется 4 Склада.
4. Площадка ящика продуктов – черная квадратная зона (16x16 мм), расположенная в центре верхней грани Рефконтейнера. На полигоне размещаются три Площадки ящиков продуктов.
5. Причал – белая прямоугольная зона (64x96 мм) с надписью в виде порядкового номера от 1 до 6, ограниченная серой областью, не включая ее.
6. Море – синяя прямоугольная зона (180x1143 мм), ограниченная 3 бортами полигона и черной линией, не включая ее.

## Состав реквизита

1. Ящик продуктов – блок из 1 LEGO-кирпича 2x2. В задании используется набор из Ящиков продуктов 4 цветов: красный, желтый, зеленый, синий, однако на полигоне присутствуют только 3 из них. Ящик продуктов располагается на Площадке ящика продуктов, принадлежащего к Рефконтейнеру соответствующего цвета, обращен кнопками вверх.
2. Рефрижераторный контейнер (рефконтейнер) – блок, собранный из 24 LEGO-кирпичей 1x6 и 2 черных LEGO-пластинок 1x2. В задании используется набор из Рефконтейнеров 4 цветов: красный, желтый, зеленый, синий, однако на полигоне присутствуют только 3 из них. Рефконтейнер располагается на Складе соответствующего цвета, обращен кнопками вверх и стороной с 2 прорезями к Зоне старта/финиша.
3. Холодильная установка – элемент, собранный из 22 LEGO-кирпичей 2x4, 1 LEGO-кирпича 2x2, 1 LEGO-кирпича 2x2 со штифтами и 1 серой гофрированной трубки. В задании используется набор из Холодильных установок 4 цветов: красный, желтый, зеленый, синий, однако на полигоне присутствуют только 3 из них. Холодильная установка располагается в Цехе очистки, обращена кнопками вверх и плоскостью кольца параллельно длинному борту полигона.
4. Рефрижераторное судно – элемент, собранный из 16 LEGO-кирпичей 1x6 и 24 LEGO-кирпичей 2x4. В задании используется набор из Рефрижераторных судов 4 цветов: красный, желтый, зеленый, синий, однако на полигоне присутствуют только 3 из них. Рефрижераторное судно располагается на Причале, обращен кнопками вверх и носом в сторону Внешнего рейда.
5. Трюм – внутреннее пространство Рефрижераторного судна, ограниченное внутренними сторонами стенок судна и верхним краем самых низких стенок, за исключением кнопок.