

Российская Робототехническая Олимпиада 2024

Категория «Эксперт 18+»

**Роботы в порту**

**Версия 2.2 от 27.06.2024**

Оглавление

[1. Введение 3](#__RefHeading___1)

[2. Игровое поле 4](#__RefHeading___2)

[3. Игровые объекты, расположение, жеребьёвка 5](#__RefHeading___3)

[4. Робот 8](#__RefHeading___4)

[5. Задачи робота 9](#__RefHeading___5)

[5.1 Погрузка контейнеров на корабль 9](#__RefHeading___6)

[5.2 Перевозка сыпучих грузов на корабль 9](#__RefHeading___7)

[5.3 Найти потерянный груз 9](#__RefHeading___8)

[5.4 Парковка робота 9](#__RefHeading___9)

[6. Подсчёт баллов 10](#__RefHeading___10)

[7. Авторский коллектив 11](#__RefHeading___11)

# 1. Введение

Наша страна является самой большой в мире. Её омывают воды 3 океанов и многих морей. Через их воды проходит множество транспортных маршрутов, позволяющих перевозить тонны грузов на кораблях различного назначения.

Порты являются одними из главных звеньев логистических цепочек. От слаженности работы в портах зависит многое: свежесть товаров, сохранность грузов и гарантии доставки в нужное время.

Порт – не простое предприятие. Многие процессы здесь происходят параллельно. Судно может одновременно разгружаться и загружаться, грузы привозят и увозят, контейнеры складируются и увозятся на грузовиках, поездах, других судах. Все это требует чёткой координации и чётких алгоритмов взаимодействия всех служб порта.

**Что вам предстоит?**

Создать робота для работы в порту. Роботу необходимо передвигаться по полю, перемещая объекты, манипулируя объектами. Главное – обеспечить бесперебойные и качественные процессы доставки, включая обнаружение потерянных грузов.

**Что можно использовать?**

Любой робототехнический набор.

**Возраст участников:** от 18 лет.

**Особенности:** Данная категория является частью основной категории и наследует все основные принципы и правила.

# 2. Игровое поле

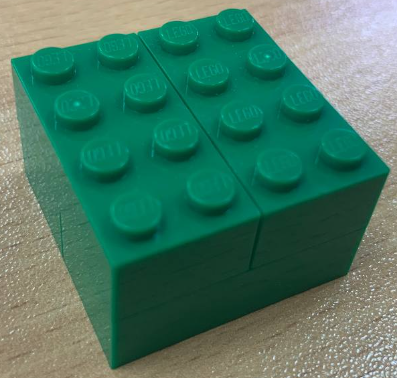
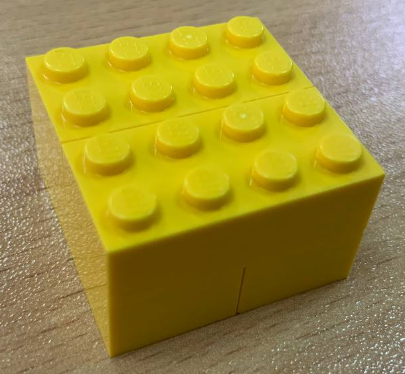
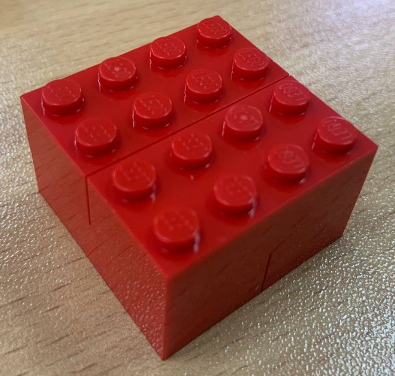
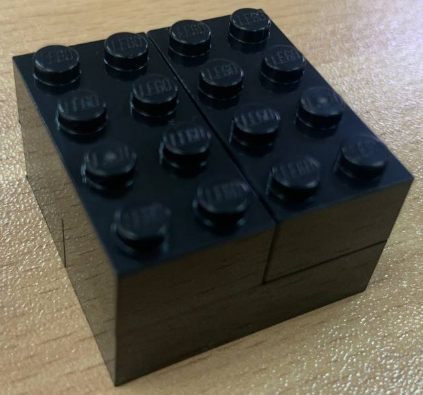
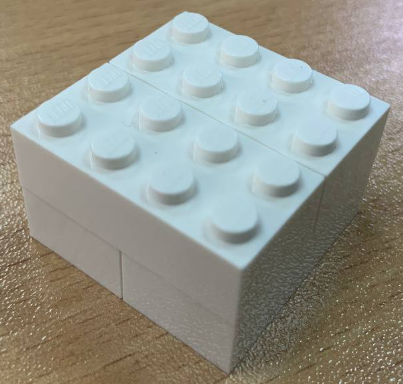




# 3. Игровые объекты, расположение, жеребьёвка

**Маркеры (3 шт.)**

В каждом раунде в зоне управления портом на пронумерованные позиции размещаются маркеры, указывающие, какие объекты со склада необходимо будет погрузить на корабль, стоящий в данный момент у пристани. В зависимости от жеребьёвки на позиции №1 располагается маркер красного, жёлтого или зелёного цвета, а на позициях №2 и №3 – маркеры чёрного или белого цвета. Маркеры не требуется перемещать по полю.

**Контейнеры (всего 3 шт.)**

Распложены в зоне склада на позиции №1. Все контейнеры выполнены в виде деревянных параллелепипедов размером 3х8х3см.

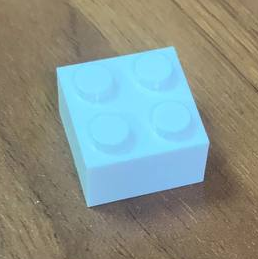


**Сыпучие грузы (2 шт.)**

Расположены в зоне склада на позициях №2 и №3. Каждый объект типа «сыпучий груз» представляет собой шарик диаметром ~5,2см:



установленный на кубик LEGO 2х2, не приклеенный к полю:



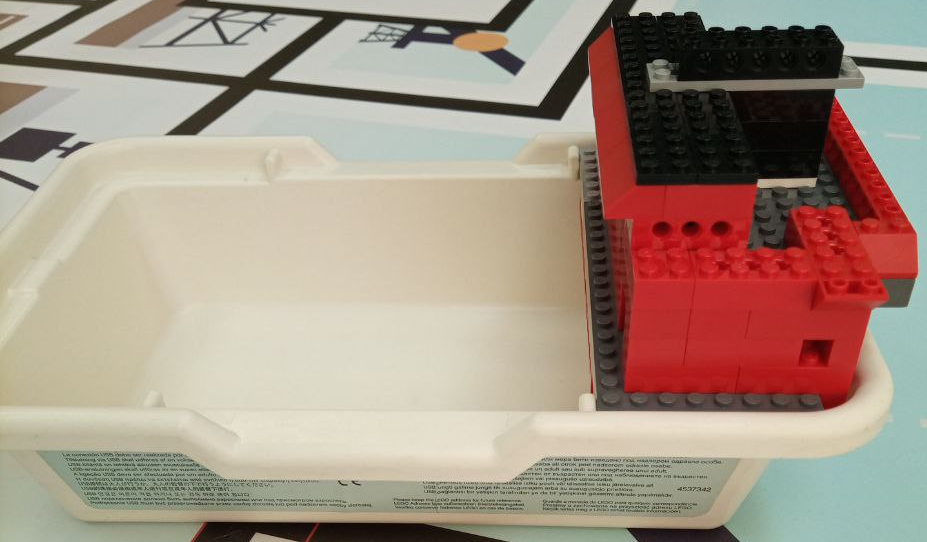
**Пристань (1 шт.)**

Пристань представляет собой деревянную конструкцию в виде моста с бортами размером 125x27x17,5см. Горизонтальная площадка: 26х25см. Размер пролета: 27х26см. Располагается по нижнему краю поля. Не имеет разметки для движения робота.



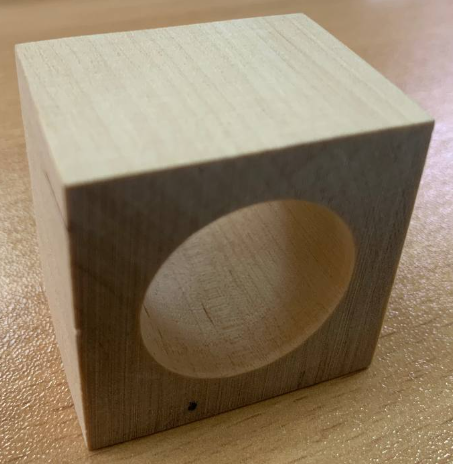
**Корабль (1 шт.)**

Грузовое судно, которое находится за пределами поля рядом с пристанью. Представляет собой контейнер от набора LEGO Education WeDo 9580 (т.н. версии 1.0) с надстройкой в виде рубки из конструктора, которая установлена с одного края контейнера, не касается дна контейнера и занимает не более 30% его площади. Высота бортов корабля, т.е. контейнера без надстройки – не более 7,5см от поверхности, на которой он стоит. В начале каждого раунда корабль располагается своей длинной стороной параллельно длинной стороне игрового поле, носовой частью обращён в сторону маяка, изображённого на поле.



**Потерянный груз (1 шт.)**

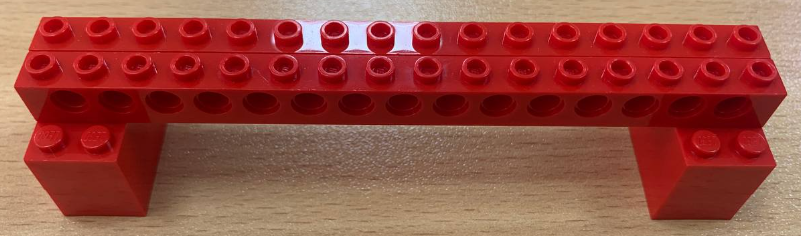
Представляет собой деревянный кубик размером 3,8x3x3,8см с цилиндрическим отверстием диаметром 2,5см. В начале каждого раунда находится под мостом, повернут отверстием к основному полю. Груз нужно привезти в зону склада.



**Забор (1 шт.)**

Располагается вдоль линии инверсии напротив пролёта моста. Имеет размер 15х2см. В течение раунда забор должен оставаться на своём месте и не должен быть перемещён.

Ориентировочный вид забора:



Неуказанные параметры вышеназванных объектов станут известны участникам в день соревнований. Некоторые характеристики объектов намеренно оставлены в качестве заранее неизвестных для робота в соответствии с легендой. Так, например, точные характеристики забора обусловлены спецификой ремонтно-строительных работ в порту, которые могли не быть точно спланированы заранее, и т.п.

# 4. Робот

4.1. Робот может быть построен из любого робототехнического конструктора.

4.2. Робототехнический конструктор – стандартизованный производителем набор робототехнических деталей, предназначенный для обучения робототехнике. Основные требования к образовательным конструкторам, используемым в соревнованиях:

* все элементы конструктора представлены на сайте производителя или его представителей и находятся в свободной продаже;
* электронные компоненты помещены производителем в пластиковые корпуса и предполагают многократное использование в разных моделях роботов;
* все электрические элементы оснащены разъемами и коннекторами для многократного беспаечного соединения.

К образовательным конструкторам относятся конструкторы и расширения к ним фирм Lego и его аналоги, Fischertechnik, VEX, Huna, TRIK, Robotis, Robo, MakeBlock, Robotrack, Hitechnic, Mindsensors, Smartbricks, ZMROBO, RED, Клик.

4.3. В конструкциях роботов запрещено использование любых материалов, деталей и элементов, не входящих в состав данного конструктора.

4.4. Контроллеры, датчики и моторы могут быть использованы только из образовательного конструктора. Допускается использование датчиков сторонних производителей, соответствующих по функциональности стандартным датчикам образовательного конструктора. Все электронные устройства должны быть помещены производителем в пластиковые корпуса и оснащены разъемами и коннекторами, позволяющими многократно соединять их между собой. Элементы самостоятельной пайки недопустимы.

4.5. Допускается использование контроллеров только в том виде, в котором они поставляются производителем. Допускается изменение программного обеспечения контроллера. Источники питания должны соответствовать заявленным производителем параметрам.

# 5. Задачи робота

## 5.1 Погрузка контейнеров на корабль

В начале каждого раунда контейнеры находятся в зоне склада на позиции №1 и никак не закреплены. В зависимости от того, какой маркер в зоне управления на позиции №1 определён жеребьёвкой, нужно отвезти на корабль контейнеры в количестве, соответствующем следующей таблице:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Красный маркер | Желтый маркер | Зеленый маркер |
| 3 контейнера | 2 контейнера | 1 контейнер |

Перемещение нескольких контейнеров сразу не запрещено.

## 5.2 Перевозка сыпучих грузов на корабль

В начале каждого раунда сыпучие грузы находятся в зоне склада на позициях №2 и №3. В зависимости от того, какие маркеры в зоне управления на позициях №2 и №3 определены жеребьёвкой, нужно отвезти один из шариков на корабль в соответствии с таблицей:

|  |  |
| --- | --- |
| Чёрный маркер | Белый маркер |
| оставить шарик в своей своей зоне | перевезти шарик на корабль |

## 5.3 **Найти потерянный груз**

В начале каждого раунда потерянный груз находится под мостом, повернут отверстием к основному полю. Груз нужно привезти в зону склада на свободную позицию №2 или №3.

## 5.4 Парковка робота

В конце робот должен автономно остановиться в зоне старта/финиша.

# 6. Подсчёт баллов

|  |
| --- |
| **“Полностью”** означает, что игровой объект касается только соответствующей области, не повреждён и опирается только на игровое поле **(не включая чёрные линии)** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Задачи робота** | **Балл** | **Max.** |
| *Погрузка грузов на корабль\** | | |
| Контейнер или сыпучий груз погружены на корабль. Объект касается внутренней поверхности корабля | 12 | 48 |
| Контейнер или сыпучий груз не касается корабля или касается внешних поверхностей корабля или только рубки | 0 | 0 |
| Один сыпучий груз остался полностью на начальной позиции | 9 | 9 |
| Один сыпучий груз остался частично на начальной позиции | 3 | 5 |
| Один сыпучий груз не остался на начальной позиции | 0 | 0 |
| *Обнаружение потерянного груза* | | |
| Потерянный груз перемещён на свободную позицию №2 или №3 склада полностью | 20 | 20 |
| Потерянный груз перемещён на свободную позицию №2 или №3 склада частично | 10 | 10 |
| Потерянный груз не перемещён на свободную позицию №2 или №3 склада частично | 0 | 0 |
| *Соблюдение безопасности в порту* | | |
| Забор не смещён и находится в своей зоне полностью | 8 | 8 |
| Забор смещён и находится в своей зоне частично | 3 | 3 |
| Забор смещён и не находится в своей зоне | 0 | 0 |
| *Парковка робота\*\** | | |
| Робот автономно остановился в зоне финиша полностью | 15 | 15 |
| Робот автономно остановился в зоне финиша частично | 5 | 5 |
| Робот находится вне зоны финиша | 0 | 0 |
|  |  | **100** |

\* – баллы начисляются только в том случае, если корабль не повреждён, т.е. продолжает находиться в горизонтальном положении, рубка не смещена относительно корпуса корабля и от неё не отломаны какие-либо части

\*\* – баллы начисляются только в случае выполнения хотя бы двух других задач.

# 7. Авторский коллектив

1. Мерамов Дамир – старший преподаватель дополнительного образования АНОО «Президентский Лицей «Сириус»
2. Савинков Дмитрий, руководитель научно-методического комитета РРО
3. Кузнецова Елизавета, член научно методического комитета Базовой категории РРО
4. Тишкин Алексей, специалист ЦМИТ Бином, Химки