



РОССИЙСКАЯ
РОБОТОТЕХНИЧЕСКАЯ
ОЛИМПИАДА

2025

Мурманск

**РЕГЛАМЕНТ СОРЕВНОВАНИЯ
«СПАСЕНИЕ ИЗ ЛЕДОВОГО ПЛЕНА»**

Базовая категория

Старшая возрастная группа

Оглавление

Введение	3
1. Игровое поле	4
2. Игровые объекты, расположение, жеребьевка	5
3. Робот	11
4. Портовый робот	12
5. Задачи робота	13
6. Подсчет баллов	15
Приложение. Расшифровка распределения баллов	17
Авторский коллектив	21

Введение

Северный морской путь – весьма важный торговый маршрут для мировой экономики. Он позволяет существенно сократить время прохождения грузов из Азии в Европу и обратно. Но на пути кораблей по Северному морскому пути есть существенное препятствие – погода. С конца осени северные моря начинают покрываться слоем льда, и прохождение этого маршрута может быть связано с риском застрять в ледовом плену.

Для спасения из ледового плена экипаж вынужден запрашивать спасательную операцию. В этом случае на помощь застрявшим во льдах кораблям выходит ледокол, задачей которого является расчистка водного пути и буксировка кораблей до порта.

Однако в Арктике помимо непредсказуемой погоды можно встретить ещё одну опасность – айсберги. Поэтому для выполнения спасательных операций нужно учитывать ещё и то, можно ли пройти до терпящего бедствие судна кратчайшим маршрутом, не столкнувшись с огромными ледяными айсбергами. Если ледокол встретит на своём пути один из них, то ему необходимо изменить траекторию и выполнить манёвр уклонения от столкновения с ним.

Что вам предстоит?

1. Создать автономного робота (ледокол) для выполнения спасательной операции в северных морях.
2. Робот должен получить информацию о том, в каких координатах находятся застрявшие корабли, и, минуя все айсберги, осуществить буксировку этих кораблей в порт.
3. Необходимо создать второго робота для работы в порту, который осуществит разгрузку кораблей.

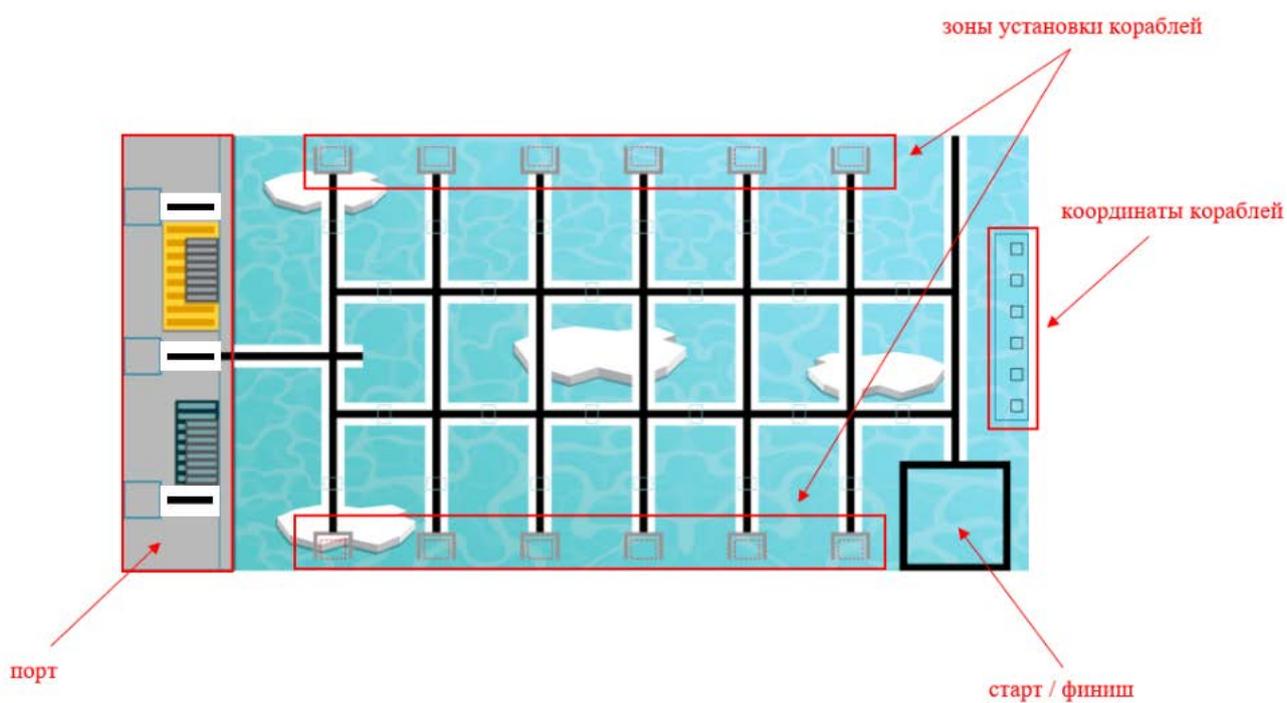
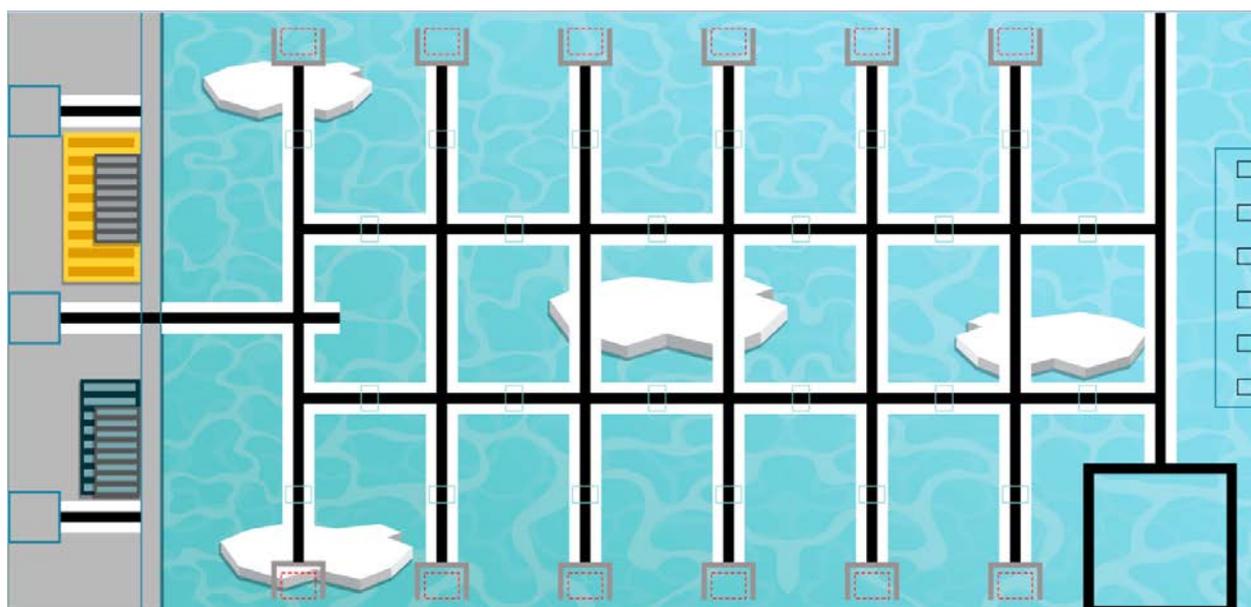
Что можно использовать?

Любой робототехнический набор.

Возраст участников:

15-18 лет.

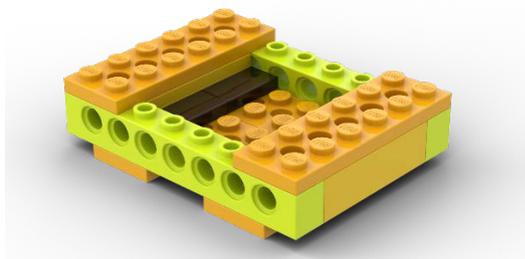
1. Игровое поле



2. Игровые объекты, расположение, жеребьевка

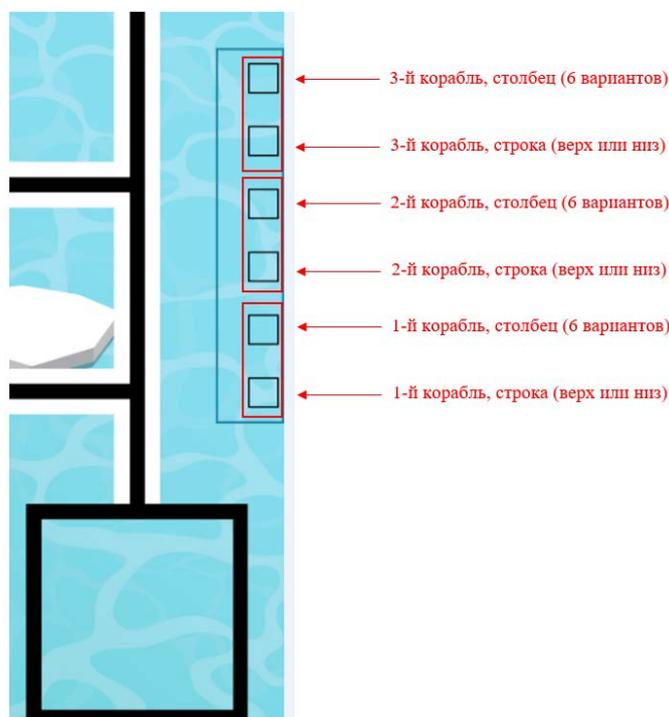
2.1. Корабли (3 шт.)

- 2.1.1. Корабль изготовлен из игровых элементов согласно инструкции.
- 2.1.2. Корабли располагаются на линиях вдоль длинных бортов стола согласно жеребьевке в соответствии с индикаторами.
- 2.1.3. Корабли предоставляются организаторами в день соревнований.



2.2. Индикаторы (6 шт.)

- 2.2.1. Все индикаторы изготовлены из игровых элементов согласно инструкции.
- 2.2.2. В каждом раунде на поле находятся 6 индикаторов. Они могут быть чёрного, синего, зелёного, жёлтого, красного и белого цветов.
- 2.2.3. Конфигурация индикаторов неизвестна до начала попытки. Индикаторы нумеруются от зоны старта.
- 2.2.4. Индикаторы нумеруются от зоны «Старт».
- 2.2.5. Индикаторы кодируют координаты размещения кораблей на поле и идут парами. Каждая пара кодирует координаты корабля следующим образом.



2.2.6. Индикаторы, соответствующие строке установки корабля, могут быть чёрными (ближняя к зоне старта длинная линия) или белыми (дальняя от зоны старта длинная линия).

2.2.7. Индикаторы, соответствующие столбцу установки корабля, могут быть одного из 6 цветов:

- ■ чёрный – 1-й столбец,
- ■ синий – 2-й столбец,
- ■ зелёный – 3-й столбец,
- ■ жёлтый – 4-й столбец,
- ■ красный – 5-й столбец,
- □ белый – 6-й столбец.

2.2.8. Столбцы нумеруются от зоны «Старт».

2.2.9. Индикаторы не зафиксированы. В течение всей попытки индикаторы должны оставаться на местах первоначального размещения и не должны быть повреждены.

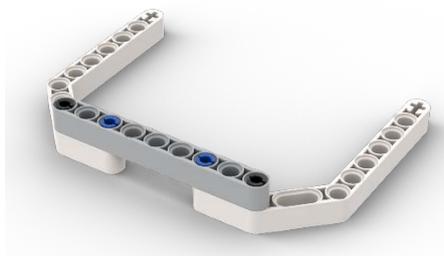
2.2.10. Индикаторы предоставляются организаторами в день соревнований.

2.3. Льдины (3 шт.)

2.3.1. Все льдины изготовлены из игровых элементов согласно инструкции.

2.3.2. Льдины устанавливаются перед каждым кораблём в соответствующую серую зону и блокируют перемещение корабля.

2.3.3. Льдины предоставляются организаторами в день соревнований.

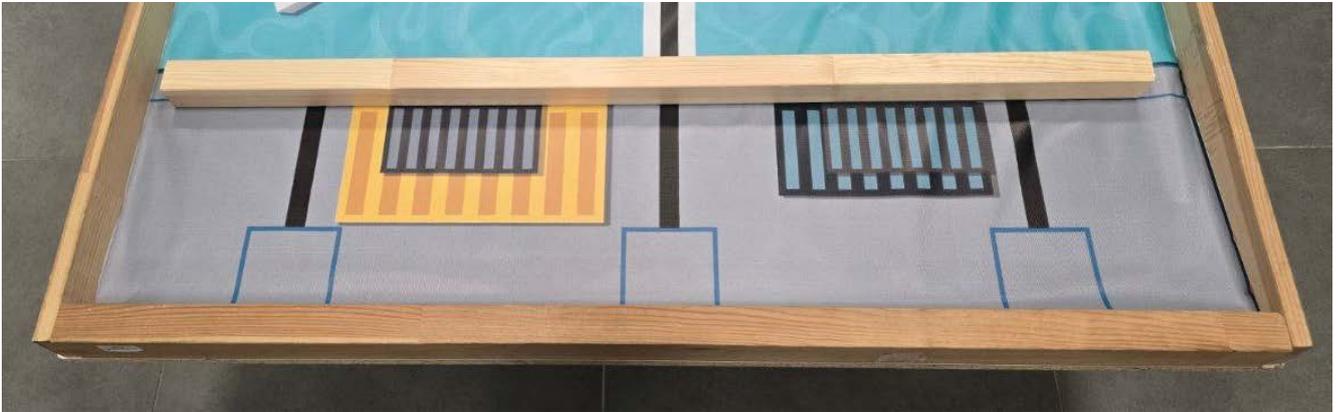
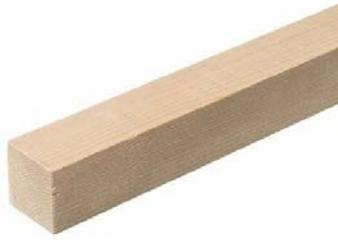


2.4. Ограждение порта.

2.4.1. Ограждение порта закреплено на поле.

2.4.2. Ограждение представляет собой набор из двух деревянных реек $40 \times 40 \times 500$ мм., либо одной рейки, $40 \times 40 \times 1000$ мм. Рейки должны быть расположены по центру линии.

2.4.3. Ограждение предоставляется организаторами в день соревнований.

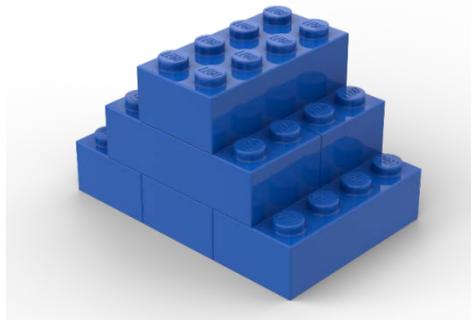


2.5. Айсберг (6 шт.)

2.5.1. Айсберги изготовлены из игровых элементов согласно инструкции.

2.5.2. Айсберги устанавливаются посередине линий согласно жеребьёвке и блокируют некоторые пути на поле.

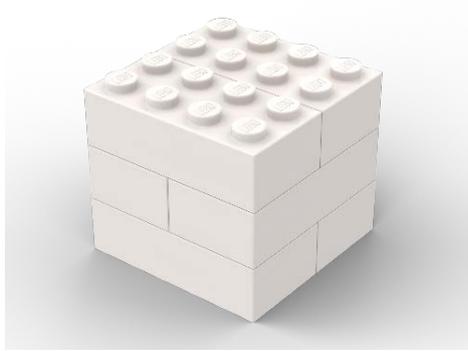
2.5.3. Айсберги предоставляются организаторами в день соревнований.



2.6. Контейнер (3 шт.)

2.6.1. Три контейнера изначально располагаются внутри кораблей.

2.6.2. Для соревнований команда должна иметь свои контейнеры. При проведении соревнований организаторы контейнеры не предоставляют.



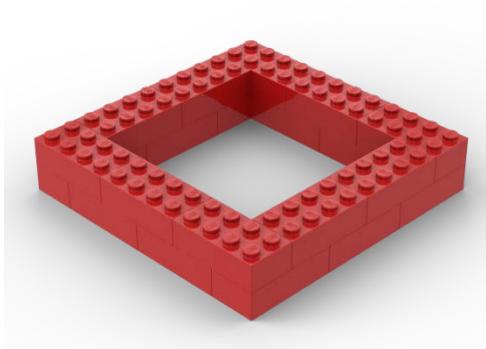
2.7. Грузовой терминал (3 шт.)

2.7.1. Три грузовых терминала расположены в порту и не закреплены на поле.

2.7.2. Грузовые терминалы могут быть любого цвета.

2.7.3. Грузовые терминалы могут быть изготовлены методом трёхмерной печати.

2.7.4. Грузовые терминалы предоставляются организаторами в день соревнований.



2.8. Жеребьёвка.

2.8.1. Жеребьёвка проводится после карантина в начале каждого раунда непосредственно перед заездами.

2.8.2. Во время жеребьёвки определяются:

- позиции 6 индикаторов;
- позиции 6 айсбергов.

2.8.3. Жеребьёвка определения позиции индикаторов проводится следующим образом:

2.8.3.1. В непрозрачную ёмкость помещается 2 чёрных и 2 белых кубика.

2.8.3.2. Из ёмкости извлекаются 3 кубика. Среди них может оказаться либо 2 белых и 1 чёрный кубик, либо 2 чёрных и 1 белый кубик. Эти кубики соответствуют строкам размещения кораблей.

2.8.3.3. В непрозрачную ёмкость помещаются 6 цветных кубиков по одному каждого цвета.

2.8.3.4. Из ёмкости извлекаются 2 любых. Они становятся парными для двух кубиков, которые обозначали размещение кораблей на одной строке сетки линий.

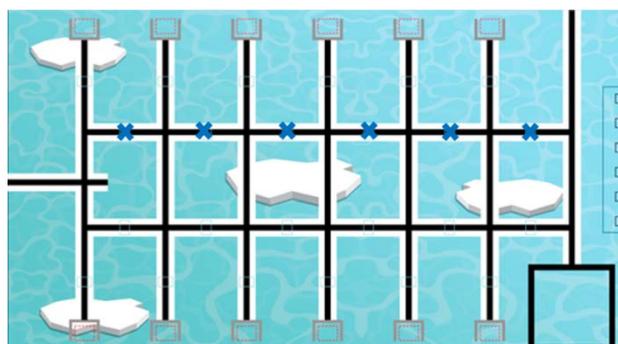
2.8.3.5. Два кубика, извлечённых на предыдущем шаге, возвращаются в ёмкость.

2.8.3.6. Извлекается один кубик. Он соответствует оставшемуся чёрному или белому индикатору.

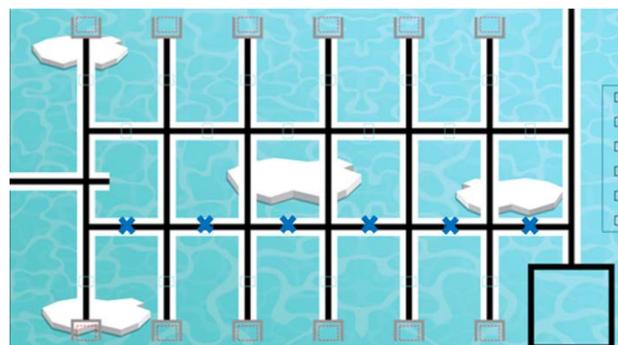
2.8.3.7. Индикаторы размещаются в соответствующих местах на игровом поле.

2.8.4. Определение позиции размещения айсбергов на игровом поле производится следующим образом:

2.8.4.1. *Первый* айсберг размещается с помощью генератора случайных чисел или цветных кубиков в одну из следующих возможных позиций:

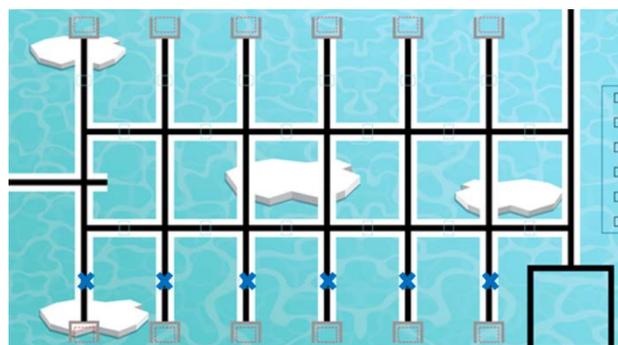


2.8.4.2. *Второй* айсберг размещается аналогичным способом в одну из следующих позиций:



2.8.4.3. Айсберг не может находиться напротив другого. Всегда должен существовать объездной путь.

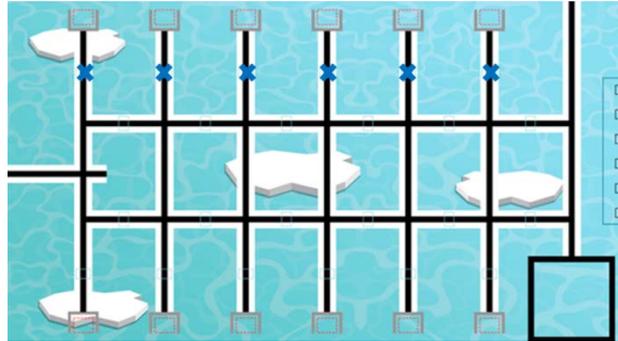
2.8.4.4. *Третий* айсберг размещается случайным образом в одну из следующих позиций:



2.8.4.5. Айсберг не может располагаться на одной линии с кораблём.

2.8.4.6. В случае если по жеребьёвке айсберг располагается на подъездной линии к кораблю, то жеребьёвка этого айсберга проводится заново.

2.8.4.7. *Четвёртый* айсберг размещается случайным образом в одну из следующих позиций:



2.8.4.8. Айсберг не может располагаться на одной линии с кораблём.

2.8.4.9. В случае если по жеребьёвке айсберг располагается на подъездной линии к кораблю, то жеребьёвка этого айсберга проводится заново.

2.8.4.10. Оставшиеся два айсберга располагаются случайным образом на пустые от кораблей зоны их размещения, по одному с каждой стороны.

3. Робот

3.1. Робот может быть построен из любого робототехнического конструктора.

Робототехнический конструктор – стандартизованный производителем набор робототехнических деталей, предназначенный для обучения робототехнике.

3.2. Основные требования к образовательным конструкторам, используемым в соревнованиях:

3.2.1. Все элементы конструктора представлены на сайте производителя или его представителей и находятся в свободной продаже.

3.2.2. Электронные компоненты помещены производителем в пластиковые корпуса и предполагают многократное использование в разных моделях роботов.

3.2.3. Все электрические элементы оснащены разъемами и коннекторами для многократного безопасного соединения.

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

3.3. В конструкциях роботов запрещено использование любых материалов, деталей и элементов, не входящих в состав данного конструктора и не описанных в п. 3.2.

3.4. Контроллеры, датчики и моторы могут быть использованы только из образовательного конструктора.

3.5. Допускается использование датчиков сторонних производителей, соответствующих по функциональности стандартным датчикам образовательного конструктора, например HiTechnic Color Sensor.

3.6. Все электронные устройства должны быть помещены производителем в пластиковые корпуса и оснащены разъемами и коннекторами, позволяющими многократно соединять их между собой.

3.7. Элементы самостоятельной пайки недопустимы.

3.8. Допускается использование контроллеров только в том виде, в котором они поставляются производителем.

3.9. Допускается изменение программного обеспечения контроллера.

3.10. Источники питания должны соответствовать заявленным производителем параметрам.

4. Портовый робот

3.1. Портовый робот должен находиться всеми касающимися поверхности поля деталями в течение всей попытки по обе стороны деревянной рейки, ограничивающей зону порта.

3.2. В течение попытки робот может перемещаться только вдоль направляющей рейки.

3.3. Портовый робот не имеет ограничений на стартовую и финишную позицию вдоль рейки.

3.4. Габариты робота совпадают с основным и составляют 250×250×250 мм в стартовом положении.

3.5. На финише габариты робота не регламентируются.

3.6 В конструкции портового робота допускается применение деталей, изготовленных методом трёхмерной печати, лазерной резки или ручного изготовления из безопасных материалов.

5. Задачи работа

5.1. Спасение из ледового плена.

Робот должен отодвинуть льдины от кораблей таким образом, чтобы льдина больше не касалась своей проекцией зоны изначальной установки.

5.2. Буксировка кораблей.

Корабли нужно переместить так, чтобы они проекцией не касались зоны изначальной установки. Предполагается, что каждый корабль будет доставлен в порт, где будет разгружен портовым роботом.

5.3. Разгрузка кораблей.

5.3.1. Портовый робот должен извлечь контейнер из корабля и поместить его в грузовой терминал.

5.3.2. В каждый терминал размещается строго один контейнер.

5.3.3. В случае превышения количества контейнеров в одном терминале команда получает баллы только за один, который приносит больше баллов.

5.3.4. Если контейнер помещён в грузовой терминал не портовым роботом, то баллы за него не начисляются.

5.4. Финиш работа.

5.4.1. В конце робот должен вернуться в зону «Старт/Финиш».

5.4.2. Баллы начисляются только в том случае, если робот паркуется в зоне финиша и проекция робота полностью находится в пределах этой зоны (кабели могут находиться за пределами этой зоны). Черная линия не является частью зоны «Старт/Финиш».

5.4.3. Финиш засчитывается только в том случае, когда получены баллы за любое другое задание, связанное с перемещением других элементов.

5.5. Бонусные баллы за индикаторы.

5.5.1. Дополнительные баллы команда получает, если все индикаторы расположены на своих стартовых позициях.

5.5.2. Дополнительные баллы начисляются только в том случае, когда получены баллы за любое другое задание, связанное с перемещением льдин, кораблей и контейнеров.

5.5. Бонусные баллы за айсберги.

5.5.1. Дополнительные баллы команда получает, если все айсберги расположены на своих стартовых позициях.

- 5.5.2. Дополнительные баллы начисляются только в том случае, когда выполнено любое другое задание, связанное с перемещением льдин, кораблей и контейнеров.

6. Подсчет баллов

6.1. Понятие «Полностью» означает, что игровой объект касается только соответствующей области, не поврежден и опирается только на игровое поле (не включая черные линии).

6.2. Понятие «Опирается» означает, что при смещении рамки в любую сторону контейнер останется неподвижным. Например, если контейнер расположен внутри рамки, стоит на поверхности поля и касается боковой стенкой рамки терминала, но при смещении рамки терминала в сторону контейнер останется неподвижным, то команда получит максимальный балл за такой контейнер.

6.3. Понятие «Поврежден» означает, что какая-то деталь или набор деталей больше не касается места первоначальной установки. Любой повреждённый объект приводит к невыполнению миссии с ним.

6.4. Начисление баллов:

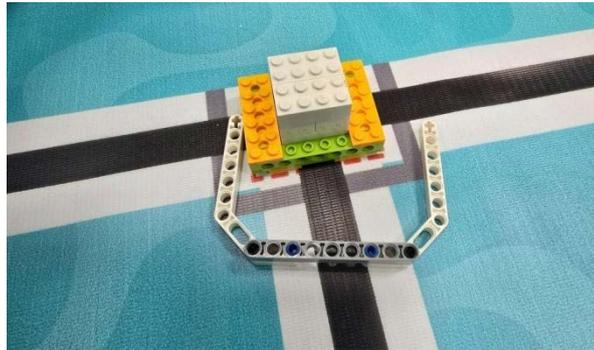
Задания и критерии	Баллы за 1	Кол-во случаев	Баллы за все
<i>Спасение из ледового плена</i>			
Льдина смещена из зоны первоначальной установки и своей проекцией касается её	5	3	15
Льдина смещена из зоны первоначальной установки и своей проекцией НЕ касается её	10	3	30
<i>Буксировка кораблей</i>			
Корабль проекцией частично касается зоны первоначальной установки	5	3	15
Корабль проекцией полностью покинул зону первоначальной установки	10	3	30
<i>Разгрузка кораблей</i>			
Контейнер выгружен из корабля и находится вне зоны порта	5	3	15
ИЛИ Контейнер выгружен из корабля и находится внутри зоны порта	10	3	30
ИЛИ Контейнер выгружен из корабля и касается рамки грузового терминала	15	3	45
ИЛИ Контейнер выгружен из корабля и опирается только на поверхность поля внутри рамки грузового терминала, но рамка смещена в сторону	15	3	45
ИЛИ Контейнер выгружен из корабля и опирается только на поверхность поля внутри рамки грузового терминала и рамка не смещена в сторону	25	3	75

Задания и критерии	Баллы за 1	Кол-во случаев	Баллы за все
<i>Финиш</i>			
Робот финишировал частично	5	1	5
Робот финишировал полностью	10	1	10
<i>Бonusные баллы за индикаторы*</i>			
Все индикаторы расположены в местах первоначальной установки	1	1	10
<i>Бonusные баллы за айсберги*</i>			
Все айсберги расположены в местах первоначальной установки	1	1	45
Итого			200

Примечание. Баллы начисляются только в случае выполнения любой другой задачи, не имеющей отметки *.

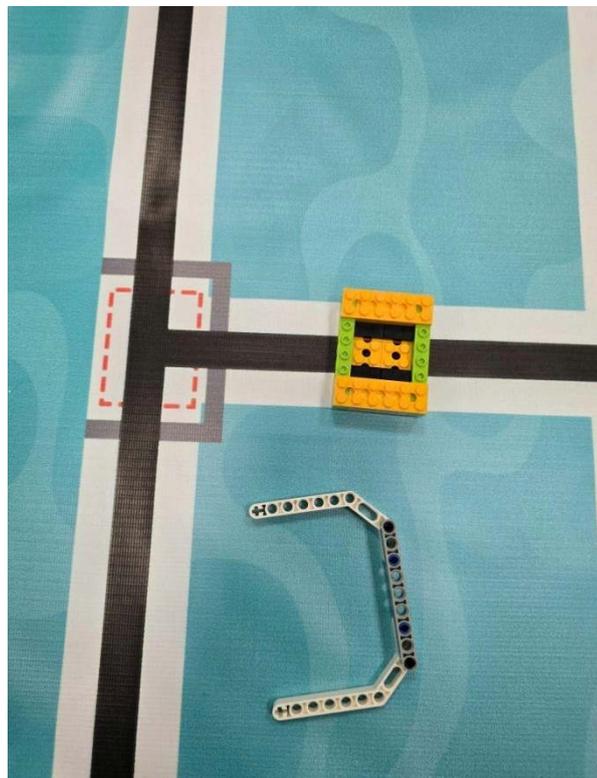
Расшифровка распределения баллов

1. Льдина смещена из зоны первоначальной установки и своей проекцией касается её.

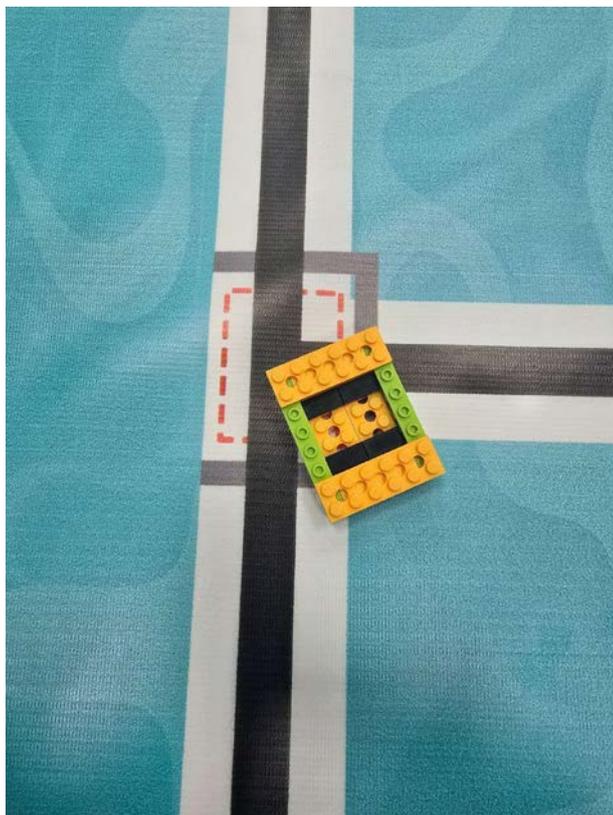


2. Льдина смещена из зоны первоначальной установки и своей проекцией НЕ касается её.

Корабль проекцией полностью покинул зону первоначальной установки



3. Корабль проекцией частично касается зоны первоначальной установки.



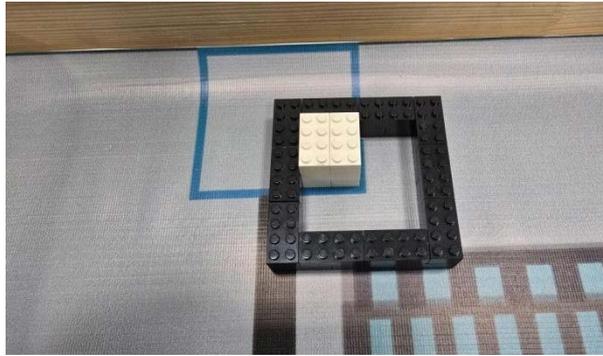
4. Контейнер выгружен из корабля и опирается только на поверхность поля внутри рамки грузового терминала и рамка не смещена в сторону.



5. Контейнер выгружен из корабля и касается рамки грузового терминала.



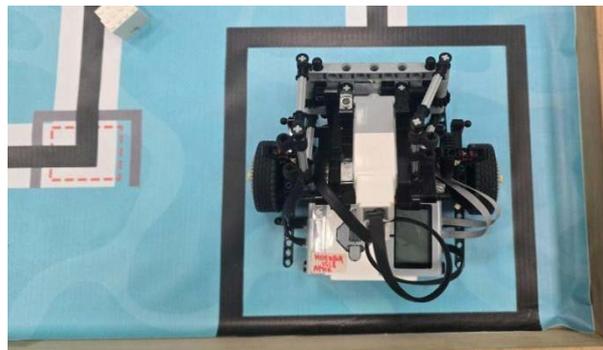
6. Контейнер выгружен из корабля и опирается только на поверхность поля внутри рамки грузового терминала, но рамка смещена в сторону.



7. Частичный финиш.



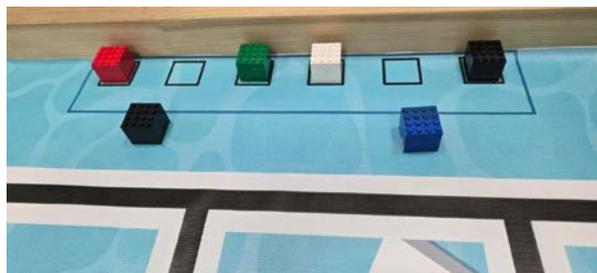
8. Полный финиш.



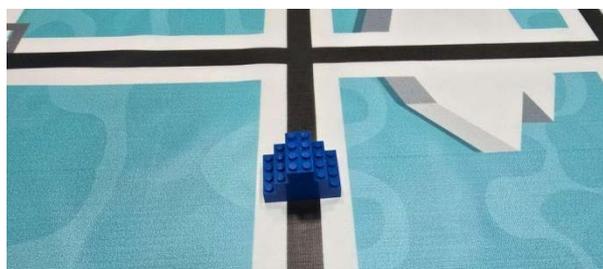
9. Все индикаторы расположены в местах первоначальной установки.



10. Индикаторы сдвинуты.



11. Все айсберги на местах первоначальной установки.



Авторский коллектив

Подгорный Алексей –
старший судья Базовой категории РРО 2025

Кузнецова Елизавета –
член научно-методического комитета Базовой категории РРО

Михайленко Ярослав –
член научно-методического комитета Основной категории РРО

Мамро Алексей –
член научно-методического комитета Базовой категории РРО