



Федерация Спортивной и Образовательной
робототехники

Российская Робототехническая Олимпиада 2023

Объединяя мир



Основная категория
Старшая возрастная группа

Автономный порт

Версия 2.0 от 06.06.2023

Оглавление

1. Введение	3
2. Игровое поле.....	3
3. Игровые объекты, расположение, жеребьевка	4
4. Задачи робота.....	10
4.1 Загрузка маленького корабля.....	10
4.2 Заправка большого корабля	10
4.3 Загрузка большого корабля	10
4.4 Разгрузка специального контейнера.....	11
4.5 Сопровождение судов в открытое море	11
4.6 Бонусные баллы	12
4.7 Пришвартовать робота (Остановка робота)	12
5. Подсчет баллов.....	13



1. Введение

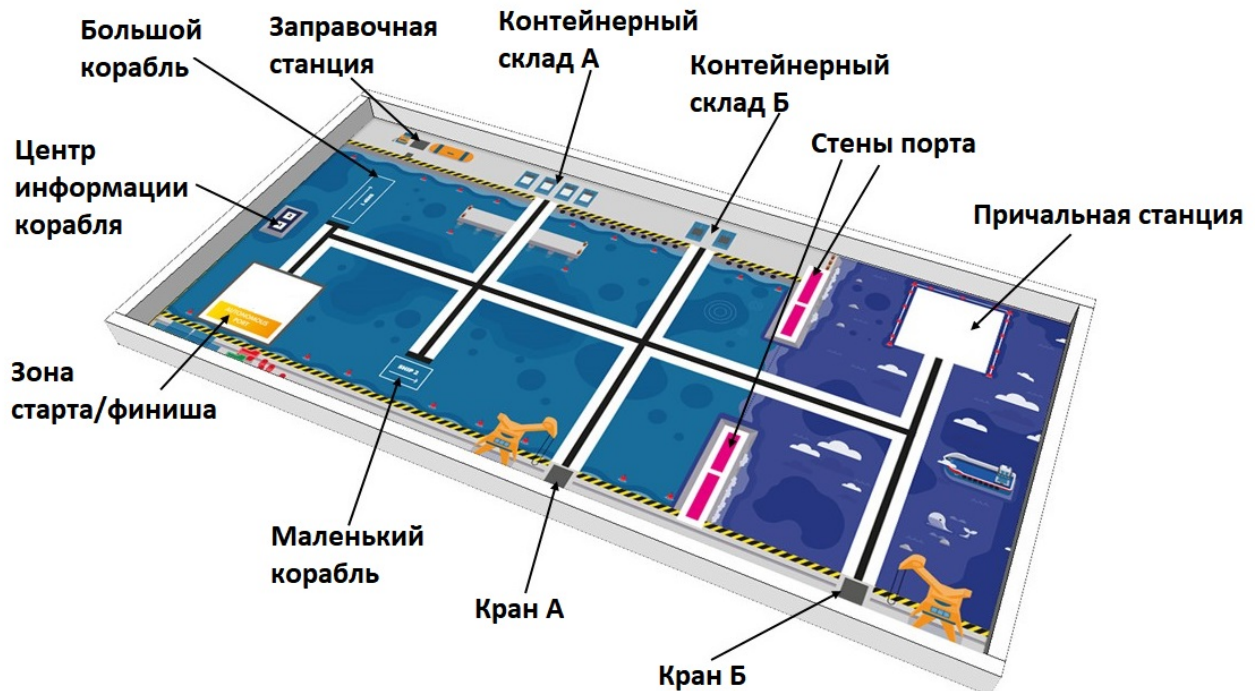
Наше современное общество полагается на контейнерные перевозки, которые перевозят все виды товаров через океаны. Раньше часть маршрутов пролегли вдоль краев континентов, например, вокруг мыса Горн в Южной Америке или мыса Доброй Надежды в Африке, так что судам приходилось совершать длительные и опасные путешествия. Но строительство Панамского и Суэцкого каналов позволило судам быстрее достигать мест назначения.

Стандартизация и автоматизация — это другие аспекты, которые сделали международные морские перевозки более эффективными. Примером такой стандартизации является внедрение стандартных транспортных контейнеров. Эти контейнеры можно легко перенести с судна на грузовик или поезд, что ускоряет транспортировку. В современных портах многие процессы автоматизированы, например, разгрузка контейнеровозов и даже лоцманское управление судами. Даже автономные корабли — это то, что мы сможем увидеть в ближайшем будущем.

На игровом поле робот будет помогать загружать и разгружать корабли, заправлять их топливом и выводить в открытое море.

2. Игровое поле

На следующем рисунке показано игровое поле.



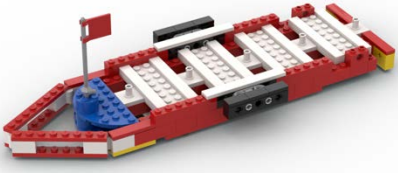

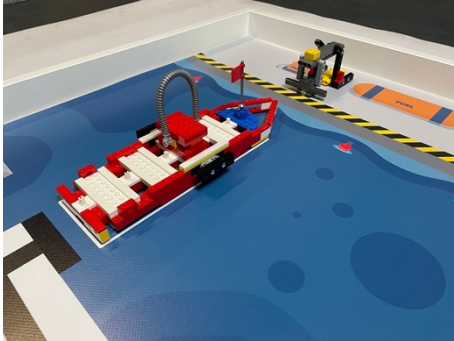
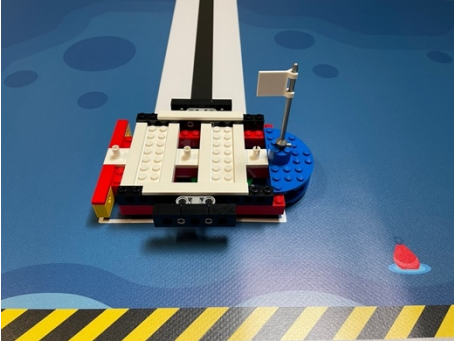
Если соревновательный стол больше игрового поля, необходимо прижать край поля с контейнерными складами и информационным центром судна к борту стола.



3. Игровые объекты, расположение, жеребьевка

Большой корабль (1х) и Маленький корабль (1х)

На поле есть один большой корабль и один маленький корабль. Оба корабля всегда размещаются в одном и том же положении в начале матча, выровнивая прямоугольную часть корабля с прямоугольной разметкой на игровом поле.

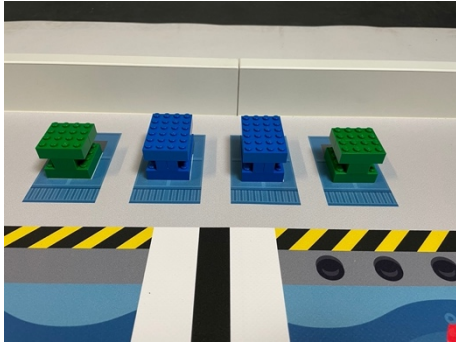
 <p style="text-align: center;">Большой корабль</p>	 <p style="text-align: center;">Маленький корабль</p>
 <p style="text-align: center;">Стартовая позиция Большого корабля</p>	 <p style="text-align: center;">Стартовая позиция Маленького корабля</p>

Контейнеры

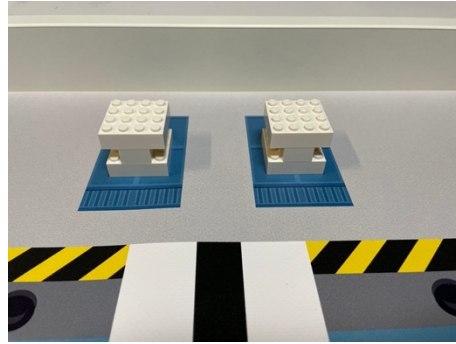
На поле есть разные контейнеры, которые следует погрузить на корабли:

- 2 маленьких белых контейнера, которые всегда находятся на контейнерном **складе Б**
- 2 маленьких зеленых контейнера и 2 больших синих контейнера, которые случайным образом размещены на четырех позициях на контейнерном **складе А**

 <p style="text-align: center;">2 маленьких белых контейнера</p>	 <p style="text-align: center;">2 маленьких зеленых и 2 больших синих контейнера</p>
---	--



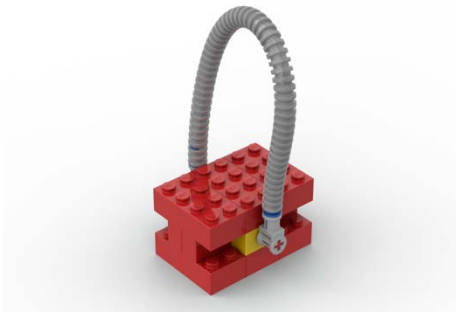
Одно из возможных размещений контейнеров на **складе А**, контейнеры всегда размещаются в этой ориентации, зеленые контейнеры всегда на светло-серой маркировке спереди, синие контейнеры на всей светло- и темно-серой области



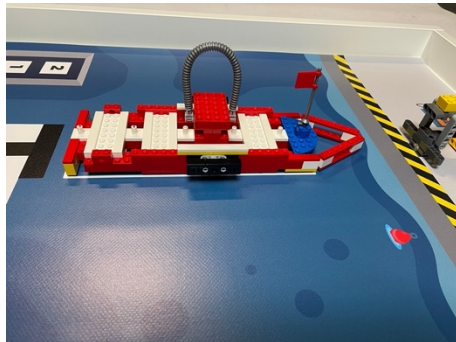
Размещение контейнеров на **складе Б**, контейнеры всегда размещаются в этой ориентации

Специальный контейнер

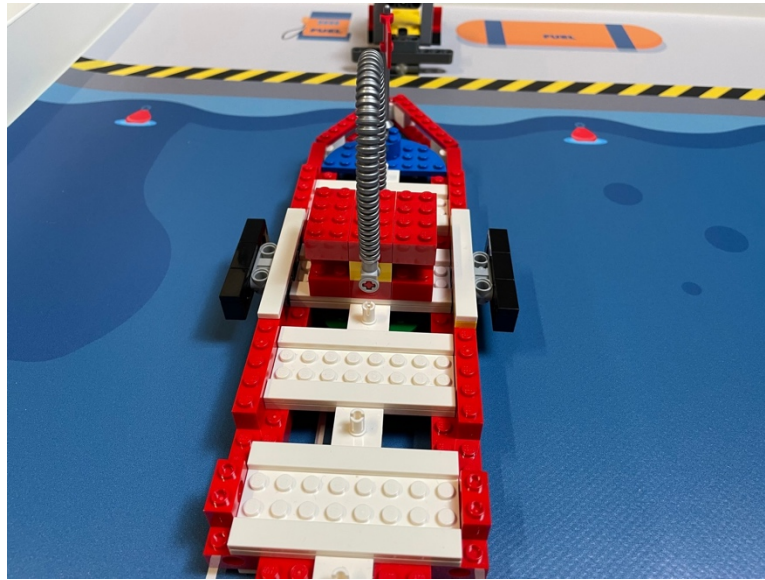
Есть один специальный контейнер с важным грузом, который всегда размещается на большом корабле.



Специальный контейнер (красный)



Контейнер всегда размещается во внутреннем положении между черными частями судна



Контейнер всегда помещается точно посередине с ориентацией петли, как показано на рисунке.

Заправочная станция

На поле есть одна заправочная станция, которая включает в себя один желтый кирпич 2x2, символизирующий топливо. Пожалуйста, обратите внимание, что основание заправочной станции **обязательно** должно быть закреплено на поле (см. Общие правила, глава 6).



Заправочная станция



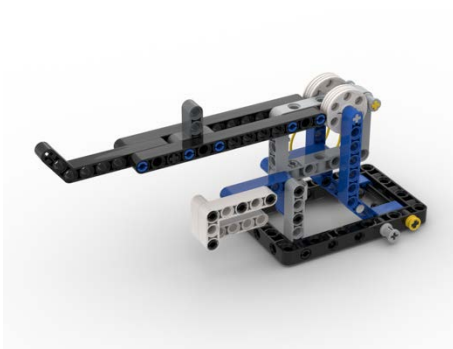
Исходное положение **заправочной станции с топливным блоком** сверху (желтый кирпич 2x2)



Топливный блок всегда размещается в этом положении на верхней части заправочной станции

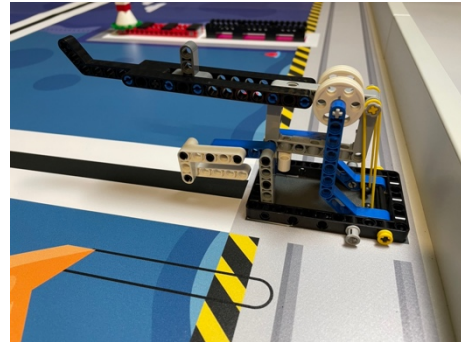
Кран А и Б

На поле есть два **Крана**. Оба **Крана** сконструированы одинаковым образом и одинаково расположены на игровом поле. Пожалуйста, обратите внимание, что **оба крана всегда обязательно** должны быть закреплены на поле (см. Общие правила, глава 6). Убедитесь, что помимо крепления крана к полю, вы также прикрепляете поле непосредственно к столу под игровым объектом для большей устойчивости.

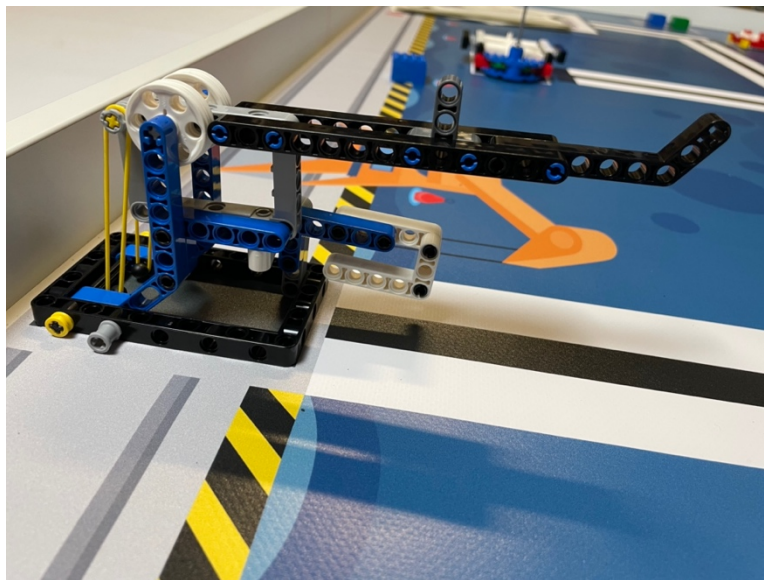


Кран

(резинный ремень отсутствует в 3D модели, пожалуйста, проверьте фотографии и инструкцию по сборке)



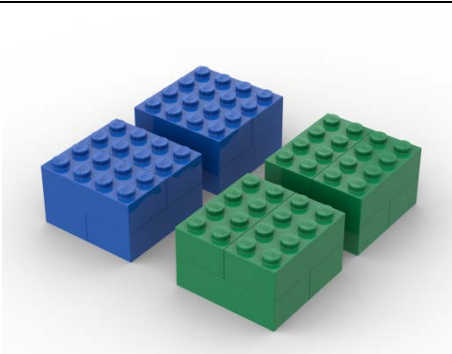
Установка крана на подкрановую позицию



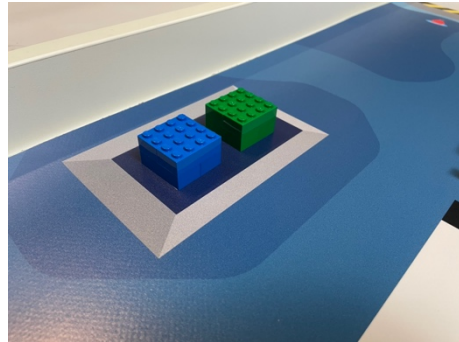
Увеличенная фотография, чтобы показать начальное положение крана

Блоки маркировки (4х)

Имеется четыре **блока маркировки** (2 зеленых, 2 синих). Случайным образом выбираются два **блока маркировки**, которые размещаются на позициях 1 и 2 в **центре информации корабля**. Остальных не будет на игровом поле. **Блоки маркировки** указывают на два контейнера, которые должны быть погружены на большое судно.



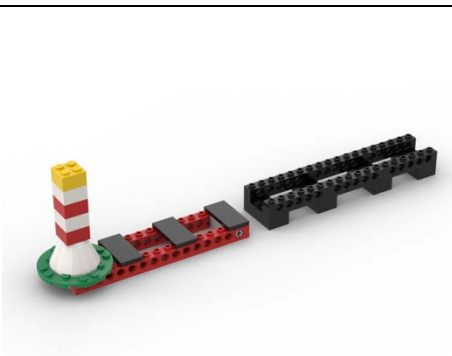
Все блоки маркировки



Возможный вариант размещения двух блоков маркировки в центре информации корабля

Стены порта(4х)

На поле есть четыре **стены**, которые делят поле на гавань и морскую зону, эти **стены** нельзя перемещать или повреждать. Стена с маяком всегда располагается ближе к середине игрового поля.



Стены (2х)



Размещение стен в начале каждой попытки (одна черная стена и одна стена с маяком должны быть размещены на позициях для стен с каждой стороны)

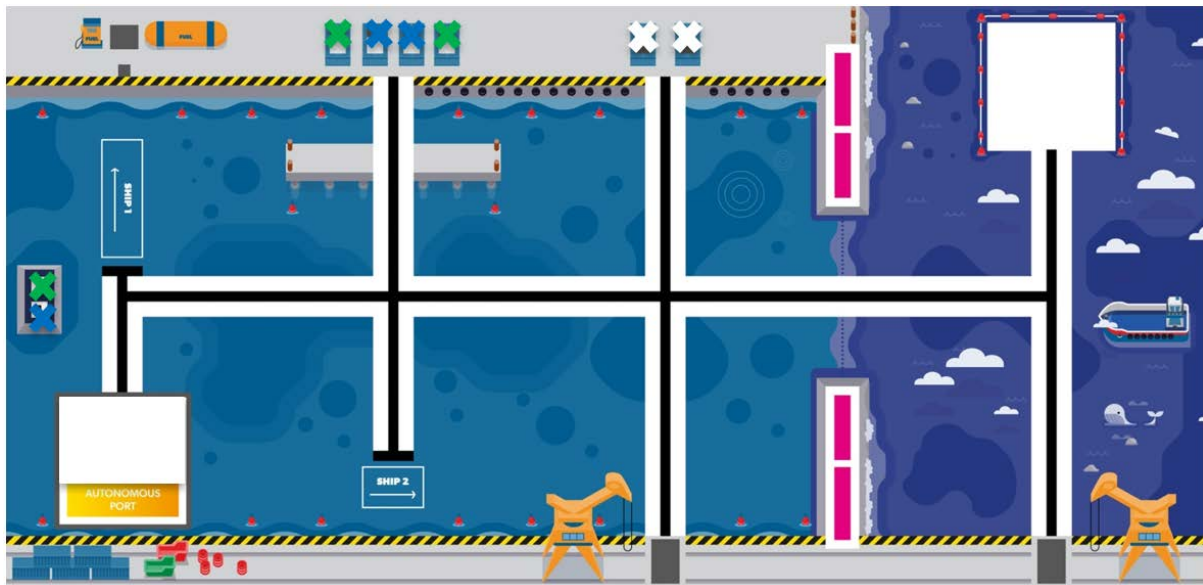
Жеребьевка

В начале каждой попытки на поле случайным образом располагаются следующие объекты:

- Размещение контейнеров на контейнерном складе А
- Размещение **блоков маркировки** в центре информации корабля

Пример жеребьевки:

- Зеленые и синие контейнеры находятся на позициях на складе А
- Один зеленый и один синий **блоки маркировки** находятся в **центре информации корабля**.
- (Всегда: два контейнера помещаются на склад Б)



4. Задачи робота

Для большей ясности каждая задача описана в отдельном разделе. Команда сама решает, какие задачи и в каком порядке будут выполнены. Итоговый результат определяется по финальному статическому положению объектов на поле в конце попытки.

4.1 Загрузка маленького корабля

Робот должен помогать загружать контейнеры на корабли в гавани. На маленький корабль робот может разместить два контейнера, чтобы получить очки. Не важно, какого цвета контейнеры (зеленый, синий и/или белый).

Баллы начисляются за каждый контейнер, который загружается на судно. Дополнительные баллы начисляются, если погрузка завершена (на судне находятся два контейнера). Не имеет значения, где на судне размещены контейнеры. Допускается, что робот перемещает судно, чтобы облегчить или ускорить погрузку. Само судно не должно быть повреждено. Допускается, если флаг, флажок и / или синий круглый кирпич, удерживающий флажок, будут повреждены или отделены.

Если контейнер касается корабля, то он может касаться или опираться на другие контейнеры, которые касаются корабля. При этом другие контейнеры могут быть не засчитаны как на корабле, они не будут учтены при подсчете баллов. Первый контейнер будет засчитан и за него будут начислены баллы.

4.2 Заправка большого корабля

Роботы не только помогают с погрузкой контейнеров на суда, но и могут помочь в обслуживании судов. Задача автономного робота в этой гавани - заправить топливом большой корабль.

Для этого в корабль следует добавить маленький **топливный блок (желтый кирпич 2x2)**. Он может быть на корабле, либо внутри корабля (например, в маленьком треугольнике спереди, соприкасающемся с полем). Чтобы заправить корабль топливом, робот может активировать заправочную станцию и сам получить **топливный блок**. Робот также может подтолкнуть большой корабль к заправочной станции. Затем активируется заправочная станция, и маленький **топливный блок** падает в корабль.

4.3 Загрузка большого корабля

Погрузка **большого корабля** немного сложнее, чем погрузка **маленького корабля**. Для полной погрузки на **большой корабль** необходимо погрузить три контейнера:

- Всегда один белый контейнер.
- Два других контейнера цвета, определенного блоками маркировки в **центре информации корабля**, пример: Если в **центре информации корабля** размещен зеленый и синий маркировочные блоки, то зеленый и синий контейнеры должны быть загружены на **большой корабль**.



Баллы начисляются за каждый контейнер, который загружается на судно. Дополнительные баллы начисляются, если погрузка завершена (все три контейнера находятся на судне). Не имеет значения, где на судне размещены контейнеры. Допускается, что робот перемещает судно, чтобы облегчить или ускорить погрузку. Само судно не должно быть повреждено. Допускается, если флаг, флагшток и / или синий круглый кирпич, удерживающий флагшток, будут повреждены или отделены.

Специальный контейнер не влияет на баллы за это задание (смотри пункт 4.4).

4.4 Разгрузка специального контейнера

В начале каждого раунда на большой корабль уже погружен один специальный контейнер (красный). Задача робота - помочь разгрузить этот контейнер с помощью крана.

Для этого робот может либо забрать контейнер с большого судна и транспортировать его к крану, либо подтолкнуть судно перед одним из кранов и автоматически выгрузить контейнер.

Очки начисляются по-разному в зависимости от конечной ситуации. Вы получаете очки, если робот держит контейнер, больше очков, если контейнер находится на **кране А**, и еще больше очков, если контейнер находится на **кране Б**.

Дополнительные баллы начисляются, если кран с контейнером активирован и контейнер поднят.

Если кран активирован и удерживает красный контейнер, то красный контейнер не должен касаться ничего, кроме крана, иначе активация будет не засчитана.

За поломку крана нет штрафных баллов. Если от крана отломана деталь и на нем находится специальный контейнер, то за специальный контейнер не будут начислены баллы.

4.5 Сопровождение судов в открытое море

Как только контейнеры будут погружены на суда, робот должен вывести суда из гавани в открытое море.

Для этого робот должен толкать или тянуть корабли через пунктирную темно-синюю линию между стенами гавани, которая отделяет район гавани от открытого моря. Очки начисляются, если суда **полностью пересекли линию по проекции сверху**, но очки начисляются только в том случае, если на каждое судно погружен хотя бы один контейнер.

При выполнении задания корабли могут касаться друг друга. Даже находиться один на другом. Главное, чтобы они пересекли по проекции пунктирную линию гавани и моря и на них были контейнеры. Но при этом контейнеры одного корабля не должны касаться другого корабля, они будут не засчитаны.



4.6 Бонусные баллы

Бонусные очки будут начисляться за то, что вы не сдвинете или не повредите стены гавани на поле. *Стена считается смещенной, если она находится (касается зоны) за пределами белой области.*

4.7 Пришвартовать робота (Остановка робота)

В конце попытки робот должен быть пришвартован. Робот может остановиться в **зоне старта и финиша** или на **причальной станции**.

Для любой зоны финиша, робот может частично находиться в пределах той зоны (проекция робота частично находится в границах зоны), в которой он финишировал или полностью находится в пределах той зоны (проекция робота без проводов, не выходит за границы зоны, только если начислены другие баллы, кроме бонусных), в которой он финишировал.



5. Подсчет баллов

<p>“На корабле или внутри корабля” означает, что контейнер касается только соответствующего корабля и никаких других частей робота или игрового поля. При этом контейнер может касаться или опираться на другие контейнеры на корабле.</p>		
Задачи	Баллы	Мах.
<p>Погрузка на маленький корабль, 2 контейнера (баллы не начисляются, если на судно загружено более 2 контейнеров)</p>		
Любой контейнер успешно загружен на маленький корабль	10	20
Судно полностью загружено (на маленьком корабле находятся два контейнера)		9
<p>Заправка топливом большого корабля</p>		
Топливный блок находится внутри/на большом корабле		11
<p>Погрузка на большой корабль, 3 контейнера (баллы не начисляются, если на корабль загружено более 3 контейнеров, красный контейнер не учитывается, поэтому с красным контейнером на корабле может находиться в общей сложности 4 контейнера)</p>		
Белый контейнер успешно погружен на большой корабль		10
Другие контейнеры нужного цвета успешно загружены на большой корабль	11	22
Судно полностью загружено (один белый контейнер и два контейнера правильного цвета, красный контейнер не считается)		9
<p>Разгрузка специального контейнера</p>		
Робот держит красный контейнер (контейнер не касается большого корабля или игрового поля)		10
Или: кран А проходит через петлю красного контейнера (контейнер все еще может касаться робота, корабля и /или игрового поля)		14
Или: кран Б проходит через петлю красного контейнера (контейнер все еще может касаться робота, корабля и /или игрового поля)		20
Дополнительно: активируется кран, удерживающий красный контейнер , и контейнер поднимается (контейнер не касается робота, корабля или игрового коврика).		11
<p>Выход кораблей в открытое море</p>		
Судно полностью пересекло пунктирную темно-синюю линию между гаванью и открытым морем, и по крайней мере один контейнер погружен на судно (не красный контейнер).	12	24
<p>Бонусные баллы</p>		
Стены не сдвинуты и не повреждены	3	12
<p>Пришвартовать робота (только если получены любые баллы, кроме бонусных)</p>		
Проекция робота частично находится в зоне старта и финиша		10
Проекция робота полностью находится в зоне старта и финиша		17
Проекция робота находится частично на причальной станции в открытом море.		17
Проекция робота находится полностью на причальной станции в открытом море.		22
Максимальные баллы		170



Подсчет баллов, примеры

Правила начисления баллов для всех задач с контейнерами:

“На корабле или внутри корабля” означает, что контейнер касается только соответствующего корабля и никаких других частей робота или игрового поля. Не имеет значения на какой части корабля расположен контейнер. Контейнер может касаться или опираться на другие контейнеры на корабле.

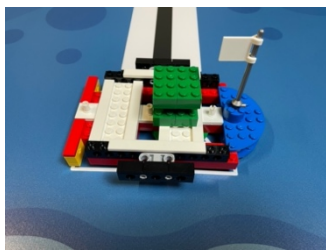
Погрузка на маленький корабль, 2 контейнера

(баллы не начисляются, если на судно загружено более 2 контейнеров.)

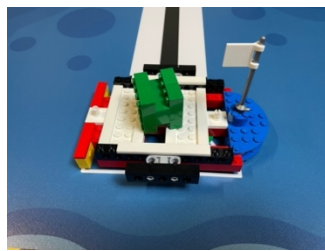
Любой контейнер успешно погружен на **маленький корабль**. → 10 баллов

Маленький корабль полностью загружен (**2 контейнера на маленьком корабле**).

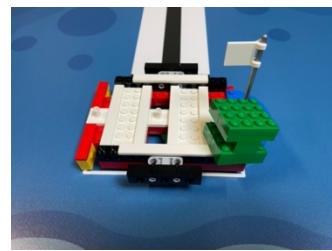
→ 9 баллов



Контейнер на маленьком корабле, 10 баллов



Контейнер на маленьком корабле, 10 баллов



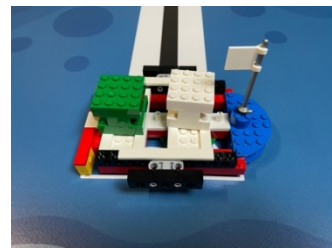
Контейнер на маленьком корабле, 10 баллов



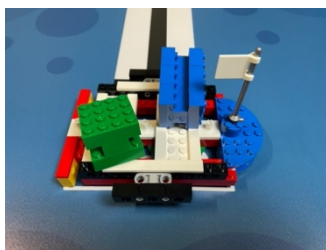
Контейнер на маленьком корабле, 10 баллов



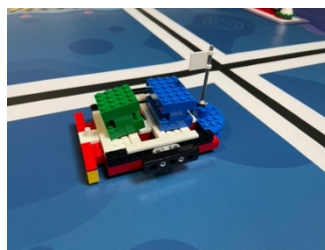
Контейнер касается поля, 0 баллов



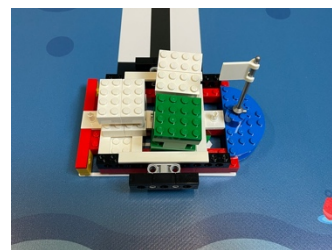
2 контейнера на маленьком корабле + полная загрузка, 29 баллов



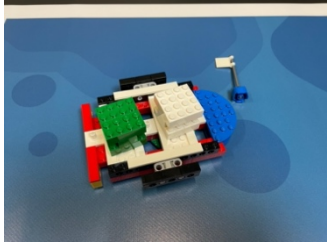

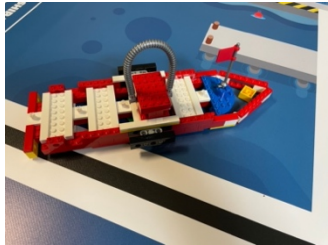
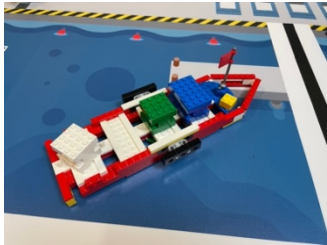
2 контейнера загружено + полная загрузка. Не имеет значения какие контейнеры погружены на **маленький корабль**, 29 баллов

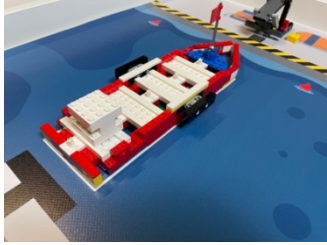
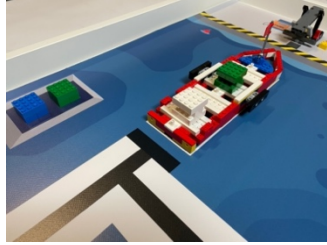
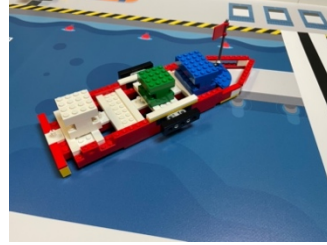
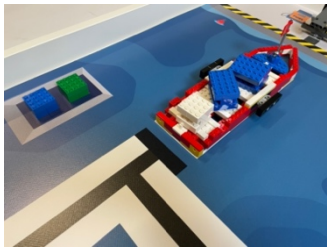
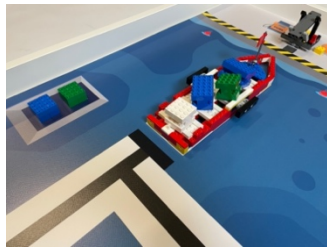
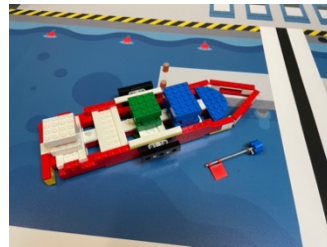
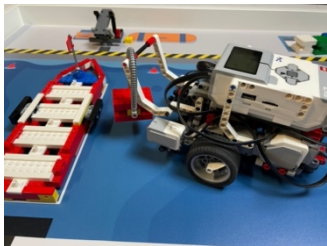
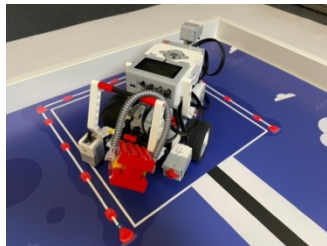
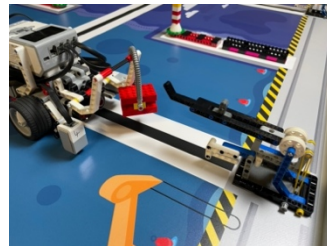



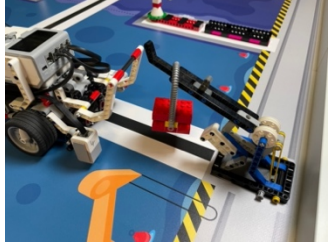

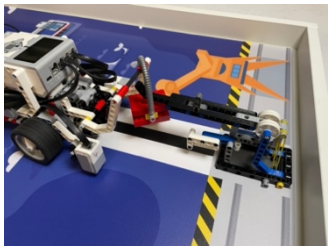

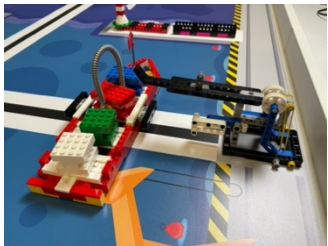
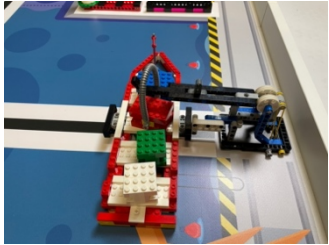
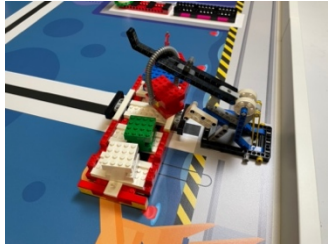
2 контейнера загружено + полная загрузка. Не имеет значения место положения **маленького корабля** на поле, 29 баллов

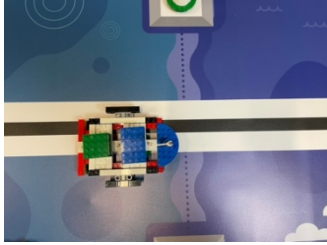
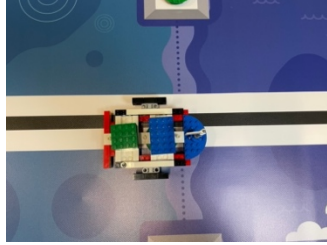
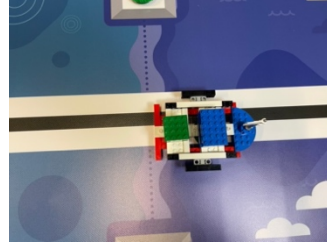






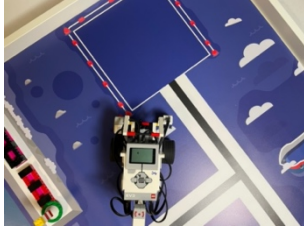







Больше двух контейнеров на **маленьком корабле**, 0 баллов

		
<p>2 контейнера загружено + полная загрузка. Допустимо, если флагшток будет отделен от корабля, 29 баллов</p>		
<p>Топливный блок находится внутри/на большом корабле. → 11 баллов</p> <p><i>Обратите внимание: не имеет значения, как топливный блок падает или помещается в корабль; он должен быть внутри или на большом корабле в конце попытки.</i></p>		
		
<p>Большой корабль пододвинут вперед и топливный блок внутри него, 11 баллов</p>	<p>Большой корабль находится в другой части поля и топливный блок внутри него, 11 баллов</p>	<p>Большой корабль находится в другой части поля и топливный блок на нем, 11 баллов</p>
<p>Погрузка на большой корабль, 3 контейнера</p> <p>(баллы не начисляются, если на корабль загружено более 3 контейнеров, красный контейнер не учитывается, поэтому с красным контейнером на корабле может находиться в общей сложности 4 контейнера)</p> <p>Белый контейнер успешно погружен на большой корабль. → 10 баллов Другой контейнер нужного цвета успешно загружен на большой корабль. → 11 баллов</p> <p>Большой корабль полностью загружен (один белый и 2 контейнера правильных цветов на большом корабле, красный контейнер не учитывается). → 9 баллов.</p> <p><i>Обратите внимание: В этом примере блоки маркировки показывают, что зеленый и синий контейнеры должны быть загружены на большой корабль. Большой корабль считается полностью загруженным, если на него загружены один белый (всегда) + один зеленый + один синий контейнеры).</i></p>		

 <p>Белый контейнер на большом корабле, 10 баллов</p>	 <p>Белый и зеленый контейнеры на большом корабле, 21 балл</p>	 <p>10 баллов за белый и 22 балла за зеленый и синий контейнеры на большом корабле, а также 9 баллов за полную загрузку, 41 балл</p>
 <p>Белый контейнер и один контейнер верного цвета на большом корабле, 21 балл</p>	 <p>Больше трёх контейнеров на большом корабле, 0 баллов</p>	 <p>10 баллов за белый и 22 балла за зеленый и синий контейнеры на большом корабле, а также 9 за полную загрузку. Допустимо, если флагшток будет отделен от корабля, 41 балл</p>
<p>Робот держит красный контейнер (контейнер не касается большого корабля или игрового поля) → 10 баллов. Или: кран А проходит через петлю красного контейнера (контейнер все еще может касаться робота, корабля и /или игрового поля) → 14 баллов. Или: кран Б проходит через петлю красного контейнера (контейнер все еще может касаться робота, корабля и /или игрового поля). → 20 баллов. Дополнительно: активируется кран, удерживающий красный контейнер, и контейнер поднимается (контейнер не касается робота, корабля или игрового коврика). → 11 баллов.</p>		
 <p>Робот держит красный контейнер, 10 баллов</p>	 <p>Робот держит красный контейнер в любой части поля, 10 баллов</p>	 <p>Робот держит красный контейнер, а кран А не проходит через петлю, 10 баллов</p>

 <p>Робот держит красный контейнер, а кран А проходит через петлю по проекции сверху, 14 баллов</p>	 <p>Красный контейнер находится на кране А робот не касается контейнера, кран активирован, 25 баллов</p>	 <p>Красный контейнер находится на кране А робот касается контейнера, кран активирован, 14 баллов</p>
 <p>Робот держит красный контейнер, а кран Б проходит через петлю по проекции сверху, 20 баллов</p>	 <p>Красный контейнер находится на кране Б робот не касается контейнера, кран активирован, 31 балл</p>	 <p>Красный контейнер на корабле, но кран не проходит через петлю, 0 баллов</p>
 <p>Красный контейнер на корабле, а кран А проходит через петлю по проекции сверху, 14 баллов</p>	 <p>Красный контейнер находится на кране А, контейнер не касается корабля, кран активирован, 25 баллов</p>	
<p>Корабль полностью пересек пунктирную темно-синюю линию между гаванью и открытым морем, и по крайней мере один контейнер погружен на судно (красный контейнер не учитывается). → 12 баллов.</p> <p>Обратите внимание: это относится как к большому, так и к маленькому кораблям</p>		

 <p>Линия не пересечена, 0 баллов</p>	 <p>Линия не пересечена полностью, 0 баллов</p>	 <p>Линия пересечена полностью, 12 баллов</p>
<p>Стены не сдвинуты и не повреждены. → 3 балла за каждый элемент.</p> <p>Обратите внимание: на поле находится 4 элемента стены, по два с каждой стороны. Подсчет очков производится отдельно для каждого из 4 элементов (так, например, если только одна из четырех частей была перемещена или повреждена, то команда получает 9 баллов). Элемент считается перемещенным, если он находится за пределами белой области.</p>		
 <p>Все корректно, 6 баллов</p>	 <p>Один элемент перемещен, 3 балла</p>	 <p>Два элемента перемещены, 0 баллов</p>
 <p>Один элемент поврежден, 3 балла</p>		
<p>Проекция робота частично находится в зоне старта и финиша → 10 баллов. Проекция робота полностью находится в зоне старта и финиша → 17 баллов. Проекция робота находится частично на причальной станции в открытом море. → 17 баллов. Проекция робота находится полностью на причальной станции в открытом море. → 22 балла.</p> <p>Обратите внимание: Черная линия, окружающая зону старта и финиша, не является частью зоны старта и финиша. Зоной причальной станции является зона, ограниченная былым квадратом Проекция должна находиться над белой внутренней областью. Кабели не являются частью проекции робота.</p>		

 <p>Проекция робота частично находится в зоне причальной станции, 17 баллов</p>	 <p>Проекция робота не находится в зоне причальной станции, 0 баллов.</p>	 <p>Проекция робота полностью находится в зоне причальной станции, 22 баллов</p>
 <p>Проекция робота полностью находится в зоне причальной станции, кабели не считаются, 22 баллов</p>	 <p>Проекция робота не находится в зоне финиша, 0 баллов.</p>	 <p>Проекция робота не находится в зоне финиша, только кабели находятся в зоне финиша 0 баллов.</p>
 <p>Проекция робота частично находится в зоне финиша, 10 баллов.</p>	 <p>Проекция робота полностью находится в зоне финиша, 17 баллов.</p>	 <p>Проекция робота полностью находится в зоне финиша, кабели не считаются, 17 баллов.</p>