



Федерация Спортивной и Образовательной  
робототехники

Российская Робототехническая Олимпиада 2023

Базовая категория

# **Трубопрокатная мастерская**

Версия 2.0 от 06.06.2023

## Оглавление

1. Введение	3
2. Игровое поле	3
3. Игровые объекты, расположение, жеребьевка	4
4. Робот	8
5. Карантин	8
6. Задачи робота	8
6.1. Разгрузка карьерного самосвала	8
6.2. Доставка руды в печь	9
6.3. Сдвиг стальных листов	9
6.4. Транспортировка труб	9
6.5. Дополнительные баллы	9
6.6. Старт робота	10
6.7. Финиш робота	10
7. Подсчет баллов	11
8. Расшифровка распределения баллов	12



## 1. Введение

Металлургия является неотъемлемой частью Российской экономики и промышленности и крупнейшей в регионах Урала. И в этом году мы хотим погрузиться в процесс производства стальных труб.

### Как же происходит этот процесс?

В первую очередь необходимо добыть металлическую руду. Обычно ее добывают в шахтах или горных районах. Далее руду транспортируют на горно-обогатительные комбинаты или сразу на сталеплавильные заводы. Далее металл поступает на сталепрокатные предприятия, где получают различные виды проката. И на следующем этапе можно производить трубы.

### Что вам предстоит?

Создать автономного робота для работы в сфере черной металлургии и производстве труб. Роботу необходимо передвигаться по полю, перемещая объекты, манипулируя объектами, главное обеспечить непрерывные и качественные технологические процессы.

### Что можно использовать?

Любой робототехнический набор, не только Лего.

**Возраст участников:** 9-11 лет

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

## 2. Игровое поле

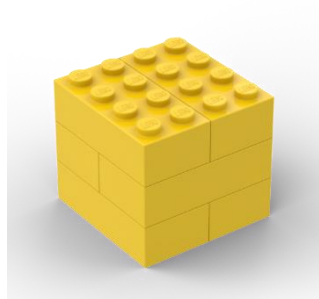


### 3. Игровые объекты, расположение, жеребьевка

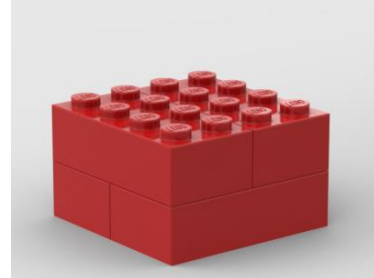
#### Руда (3 шт. 1 Жёлтая и 2 красных)

В каждом раунде на поле находится 2 блока руды, которые необходимо загрузить в робота на старте, каждая команда приезжает **со своими** элементами руды красного цвета.

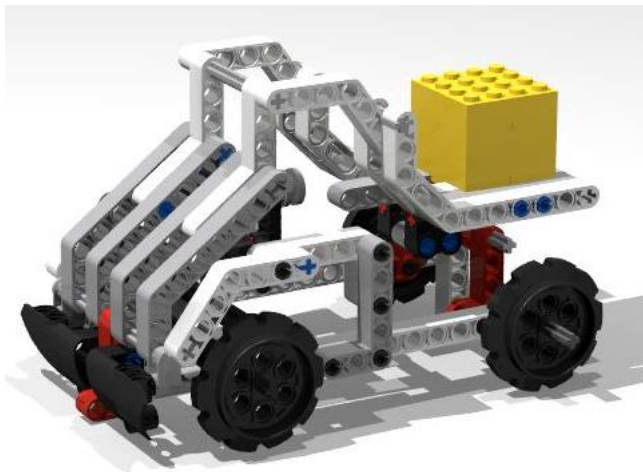
Один элемент руды желтого цвета загружается в карьерный самосвал.



Руда, желтого цвета, 1 шт.



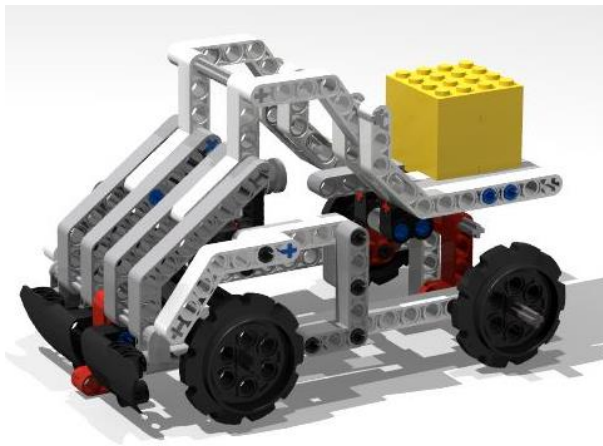
руда, красного цвета, 2 шт.



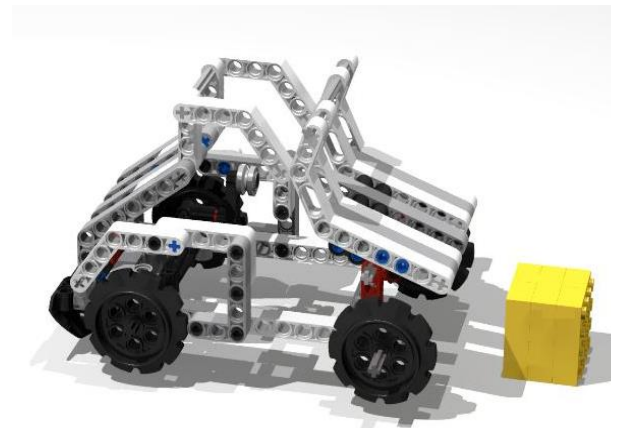
Начальное размещение желтой руды  
(находится в кузове самосвала)

**Карьерный самосвал 1 шт.**

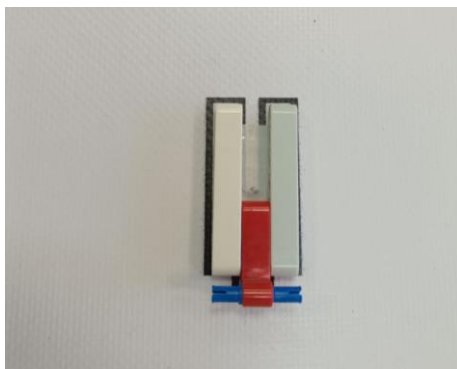
В каждом раунде на поле находится 1 самосвал, в который загружен элемент руды и один стопор (приклеен на поле по разметке).



Начальное размещение руды на Самосвале



Задание выполнено - руда покинула Самосвал и полностью лежит на поле



начальное положение стопора  
(приклеен по разметке)



Пример начального размещения  
самосвала и стопора на поле



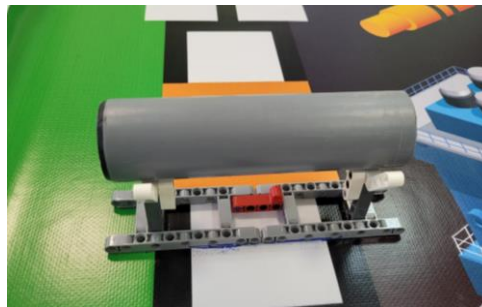
**Трубопроводы 2 шт.**

В каждом раунде на поле находится 2 сегмента трубопровода, которые необходимо забрать из зоны складирования труб и привезти в зону строительства трубопровода.

Сегмент трубопровод – сантехническая труба диаметром 40 мм и длиной 150 мм, без раструбов.



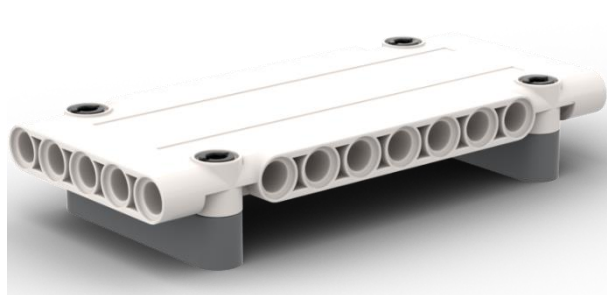
Труба 1 шт



Начальное положение трубы

**Стальные листы 3 шт.**

В каждом раунде на поле находится 3 стальных листа, расположенных друг на друге.



Стальной лист, 3 шт.



Начальное размещение стальных листов

**Зона строительства трубопровода**

В данную зону необходимо выгружать трубы для строительства трубопровода. Подставки 3шт в данной зоне приклеиваются по разметке в центре голубого прямоугольника (выравниваем по горизонтальным линиям так чтобы средняя вертикальная линия проходила через соединение двух деталей).

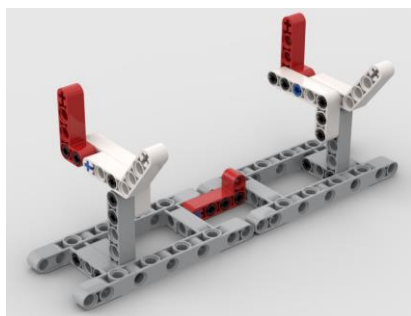


Зона строительства трубопровода и подставка под трубу приклеивается

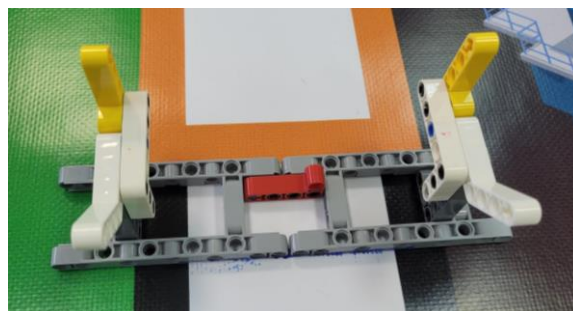


### **Зона складирования труб**

В данной зоне изначально складироваться трубы для строительства трубопровода, подставка приклеивается по разметке на поле.



Подставка для трубы, 2 шт.



Пример начального размещения подставки на поле (приклеена)

## 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 беспаячного 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.
- 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. Карантин

В зоне карантина, робот должен стоять **со своими** кубиками красной руды и входить в допустимые размеры 25\*25\*25.

## 6. Задачи робота

Для лучшего понимания миссии будут объяснены в нескольких разделах. Команда получит больше баллов, если будет соблюден технологический порядок процесса.

### 6.1. Разгрузка карьерного самосвала

Роботу необходимо сдвинуть с места начальной установки карьерный самосвал и докатить его до стопора, при этом должна произойти разгрузка самосвала.

Баллы начисляются, если руда желтого цвета больше не касается кузова самосвала. Полный балл начисляется, если руда желтого цвета полностью касается игрового поля. Если самосвал поврежден или перевернут, баллы не начисляются.

Поврежден означает, что какая-то деталь или набор деталей больше не находятся в месте первоначальной установки на самосвале, то есть полностью отделены от него.





Перевернут означает, что самосвал перестал касаться поверхности поля хотя бы тремя колесами.

## 6.2. Доставка руды в печь

В зоне старта/финиша команда загружает в своего робота 2 элемента красной руды, роботу необходимо довезти их до печи и выгрузить.

Баллы начисляются, если хотя бы один кубик руды красного цвета выгружен и касается зоны печи.

Полный балл начисляется, если оба кубика руды красного цвета расположены полностью внутри зоны печи. Черные линии не являются зоной печи.

## 6.3. Сдвиг стальных листов

Задача робота сдвинуть верхний стальной лист, не сдвинув при этом два нижних листа.

Баллы начисляются, если верхний стальной лист изменил свое начальное положение, а проекция нижних двух листов при этом находится полностью в зоне.

Полный балл начисляется, если верхний лист касается поля полностью, а проекция оставшихся двух листов находятся в пределах своей зоны и только один из них касается поверхности поля.

## 6.4. Транспортировка труб

Труба лежит на подставке в одной из зон складирования. Готовую трубу из указанной зоны нужно доставить к месту построения трубопровода.

На поле две зоны складирования труб, участникам перед отладкой будет указано место расположения трубы для данного раунда. В следующем раунде труба займет второе место складирования.

Так же на поле три зоны строительства трубопровода, куда участники должны привезти и разгрузить трубу. Точное место доставки участники узнают перед отладкой роботов.

Баллы начисляются, если труба частично убрана с подставки и больше не располагается в своей первоначальной зоне.

Полный балл начисляется, если труба снята с подставки и доставлена в зону трубопровода и стала частью большого трубопровода на верном месте.

## 6.5. Дополнительные баллы

Дополнительные баллы команда получает, если **соблюден порядок выполнения миссий** - соблюдение порядка технологического цикла:

- Первая миссия – Разгрузка карьерного самосвала;
- Вторая миссия – Доставка руды в печь;
- Третья миссия – Сдвиг стальных листов;
- Четвертая миссия – Транспортировка труб.



Дополнительные баллы начисляются в том случае, если робот набрал баллы хотя бы за одну из миссий и посещённые роботом зоны (часть робота находилась в границах серых пунктирных линий) соответствовали указанному порядку.

### **6.6. Старт робота**

Зона старта робота - это исключительно белая область в черной рамке. Робот должен быть размещен в стартовой зоне таким образом, чтобы проекция робота, включая провода и оборудование, полностью находилась в Зоне Старта и Финиша. Черная линия не является частью Зоны Старта и Финиша.

### **6.7. Финиш робота**

Миссия завершена, когда робот возвращается в зону старта/финиша и останавливается, при этом проекция робота **полностью/частично (вид сверху) находится в зоне старта и финиша.**

Робот может частично находится в пределах зоны (проекция робота частично находится в границах зоны), в которой он финишировал или полностью находится в пределах зоны финиша (проекция не выходит за границы зоны, провода не считаются).

Черная линия не является частью Зоны Старта и Финиша.

Баллы начисляются только если начислены другие баллы, кроме бонусных.



## 7. Подсчет баллов

### Определения для подсчета баллов

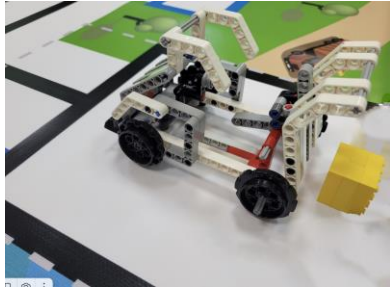
“Полностью” означает, что игровой объект касается только соответствующей области, не поврежден и опирается только на игровое поле (**не включая черные линии**)

Задачи робота	Балл	Max.
<b>Разгрузка карьерного самосвала *</b>		
Руда находится вне кузова самосвала, самосвал не поврежден	5	5
Руда лежит полностью в зоне разгрузки, самосвал не поврежден	15	15
<b>Доставка руды в печь *</b>		
Руда находится частично в зоне печи	5	10
Руда находится полностью в зоне печи	10	20
<b>Сдвиг стальных листов *</b>		
Только верхний лист изменил свое начальное положение (сдвинут), но все еще касается других листов и не касается поверхности поля, проекция остальных листов в допустимых пределах	5	5
Только верхний лист касается И набора стальных листов И поверхности поля, проекция остальных листов в допустимых пределах	10	10
Верхний лист полностью лежит на поле в пределах зоны размещения, остальные листы находятся в допустимой серой зоне полностью.	15	15
<b>Транспортировка трубы *</b>		
Труба изменила стартовое положение, но все еще касается стеллажа в зоне размещения	5	5
Труба изменила стартовое положение, и не касается стеллажа в зоне размещения	10	10
<b>Установка трубы *</b>		
Труба частично находится в зоне трубопровода	10	10
Труба лежит параллельно полю и касается только стеллажа в зоне постройки трубопровода	20	20
<b>Соблюдение порядка технологического цикла</b>		
Порядок соблюден	10	10
<b>Парковка робота</b>		
Робот полностью находится в зоне старта/финиша	10	10
Робот частично находится в зоне старта/финиша	5	5
* - только один вариант из предложенных		100

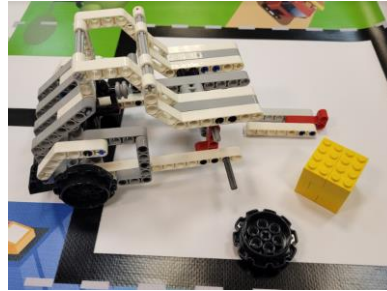


## 8. Расшифровка распределения баллов

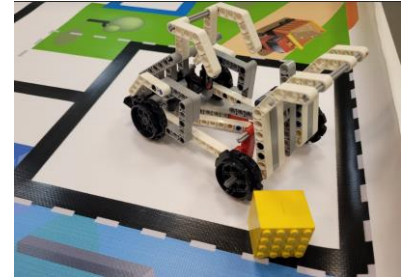
Руда желтого цвета находится в зоне разгрузки самосвала (15 баллов)



Руда находится в зоне разгрузки (15 баллов)



Самосвал сломан (0 баллов)



Руда находится вне кузова (5 баллов)

Руда красного цвета находится в зоне печи (10 баллов каждая)



Руда находится полностью в зоне печи (20 баллов)

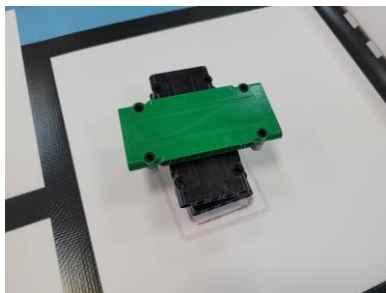


Один кубик руды находится частично в зоне (5 +10 баллов)



Руда находится вне зоны печи (0 баллов)

Верхний стальной лист сдвинут и не касается оставшихся (15 баллов)



Только верхний лист сдвинут, не касается поля (5 баллов)



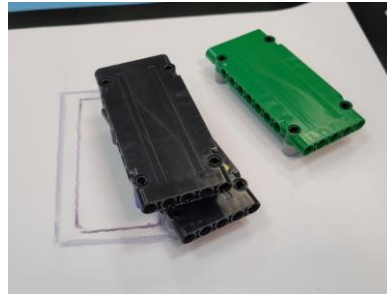
Верхний лист сдвинут, касается поля частично (10 баллов)



Верхний лист сдвинут, касается поля частично (10 баллов)



Верхний лист полностью касается поля (15 баллов)

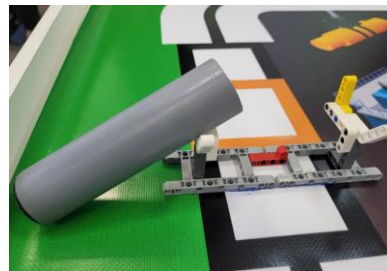


Нижние листы смещены (0 баллов)

Транспортировка трубы (10 баллов)

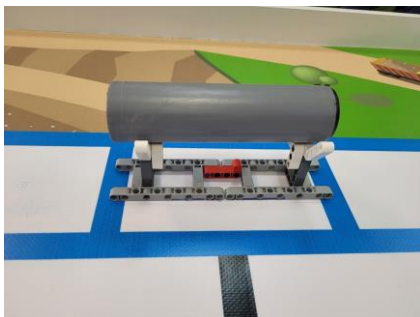


Труба больше не находится вместе хранения (10 баллов)

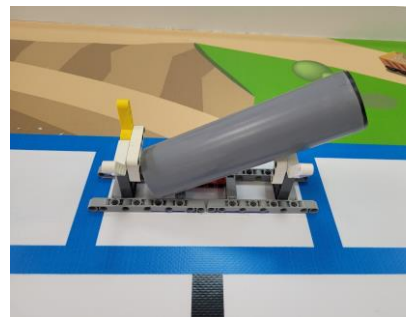


Труба частично не находится вместе хранения (5 баллов)

Установка трубы (20 баллов)



Труба расположена параллельно поверхности поля и касается только подставки в зоне складирования (20 баллов)



Труба находится в зоне постройки трубопровода частично (10 баллов)

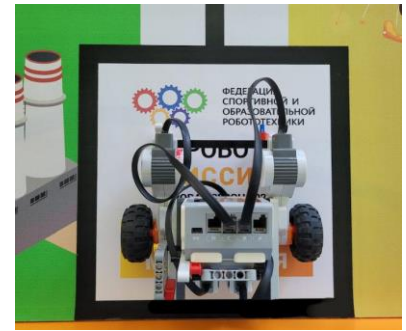
Финиш робота (10 баллов)



Проекция робота не в зоне старта/финиша - 0 баллов



Проекция робота частично в зоне старта, финиша - 5 баллов



Проекция робота полностью в зоне старта, финиша - 10 баллов

Инструкции по сборке элементов для поля можно скачать с сайта <https://sportrobotics.ru/event/info/competitions/id/815>

