

## Регламент «Рука об руку»

### 1. Описание задачи

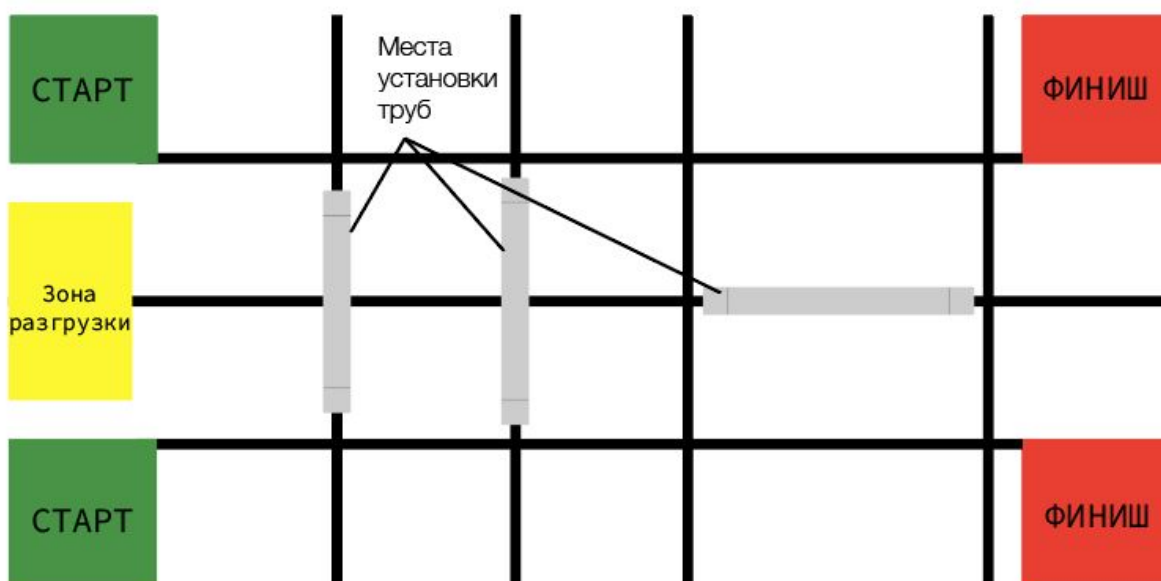
В столице развернуто большое строительство. На стройплощадках людям помогают роботы. Два робота находятся в зоне, где надо распределить трубы на стенах по линиям будущих инженерных коммуникаций. Одному роботу не под силу справиться с этой задачей, надо действовать сообща.

Роботы стартуют одновременно из двух зеленых зон. Между стартовыми площадками находится вертикальная зона монтажа труб. Роботам необходимо **забрать трубы по одной, удерживая их сообща** каждый со своей стороны. На схеме поля начальное положение труб обозначено серыми прямоугольниками. Трубы в зоне монтажа можно размещать на двух уровнях, где имеются крепления. Трубы, размещенные на верхнем уровне, оцениваются выше. По окончании выполнения задания роботы должны приехать в зону финиша, обозначенную красными квадратами.

### 2. Общие положения

#### 2.1. Поле

- 2.1.1. Подробные характеристики элементов поля представлены в приложении 1;
- 2.1.2. Размеры игрового поля 2400x1200 мм.
- 2.1.3. Поле ограничено бортиками высотой 50 мм.
- 2.1.4. Ширина черной линии 18-25мм.



#### 2.2. Требования к роботам

- 2.2.1. Робот может быть выполнен из любых материалов и электронных компонентов
- 2.2.2. Габариты робота на старте не должны превышать 300 x 300 x 300 мм
- 2.2.3. Размеры роботов могут изменяться во время состязания.
- 2.2.4. Робот должен быть автономным.
- 2.2.5. Возможно взаимодействие роботов одной команды по Bluetooth или иным способом.

### 3. Основные понятия

- 3.1. Старт - зеленый квадрат 300x300 мм.
- 3.2. Финиш - красный квадрат 300x300 мм.
- 3.3. Зона разгрузки - стена с креплениями для выгрузки труб в желтой прямоугольной области 300x400 мм.
- 3.4. Труба - элемент предназначенный для перемещения, 450x50x50 мм, 500x50x50 мм, 550x50x50 мм (Труба ПВХ диаметром 50мм). **Труба закрыта с двух сторон заглушками массой 50 гр. каждая. Таким образом вес трубы складывается из веса стандартной трубы + 100гр** В одной попытке используется 3 трубы. Труба установлена на специальную подставку в серой прямоугольной зоне. С обеих сторон подставки труба свисает на 5 см.
- 3.5. “Подставка” - деревянная подставка для начального размещения трубы, длина которой на 10 см короче длины трубы
- 3.6. **На подставке есть выступы а на трубе пазы (см приложение). Таким образом, что трубу невозможно сдвинуть не приподняв.**
- 3.7. Время на выполнение задания - 3 минуты.

### 4. Правила состязания

**Касание участником поля, робота или игрового элемента, во время игры без разрешения судьи приводит к перезапуску.**

#### 4.1. Старт

- 4.1.1. Каждый робот команды должен полностью находиться в своей стартовой зоне. Проекция робота не выходит за её пределы.

#### 4.2. Игра

- 4.2.1. По команде «Старт» все роботы должны быть запущены.
- 4.2.2. Труба засчитывается, если она опирается на оба крепления монтажной стены на одном уровне. В случае если труба одним концом касается поля, а вторым опирается на крепление любого уровня, начисляется половина баллов.
- 4.2.3. Если несколько труб расположены на одном уровне, количество баллов умножается на количество труб на данном уровне.
- 4.2.4. **Подставка не должна быть полностью смещена из серой зоны, в которой она установлена изначально. Если во время игры подставка полностью покинет серую зону, команда получает штрафные баллы.**

#### 4.2.5. Во время игры возможен перезапуск.

При перезапуске трубы, размещенные на монтажной стене, остаются на своих местах. Остальные трубы устанавливаются в начальные позиции.

### 4.3. Финиш

4.3.1. Игра заканчивается после истечения времени - 3 минуты. Если два робота одной команды полностью выполнили миссию игры и финишировали в красной зоне так, что проекции роботов находятся полностью в зоне (за исключением кабелей), то игра для данной команды останавливается, фиксируется фактическое время ее завершения.

4.3.2. Участник вправе остановить попытку, сообщив об этом судье.

4.3.3. В течение 3 минут участник может перезапускать роботов.  
См. пункт 4.2.4.

## 5. Подсчет очков

Подсчет очков производится по окончании попытки.

Действие	баллы
Трубы находятся на монтажной стене, полностью опираясь на крепления.	$\sum_{i=1}^3 L_i * N$
Трубы находятся на монтажной стене, частично опираясь на крепления.	$\sum_{i=1}^3 L_i * N / 2$
Роботы финишировали полностью в финишной зоне. <i>Начисляется только в случае наличия баллов за укладку труб</i>	15 * X
Сумма баллов	S - K * 20 - P * 15

Где К - количество перезапусков,

S - Сумма баллов за действия на поле

N - уровень, на котором установлена труба, 1 - нижний уровень, 2 - верхний уровень

$L_i$  - длина труб ( $L_1=45$ ,  $L_2=50$ ,  $L_3=55$  см)

X - количество финишировавших роботов.

P - количество подставок, сдвинутых с места

## 6. Структура проведения состязания

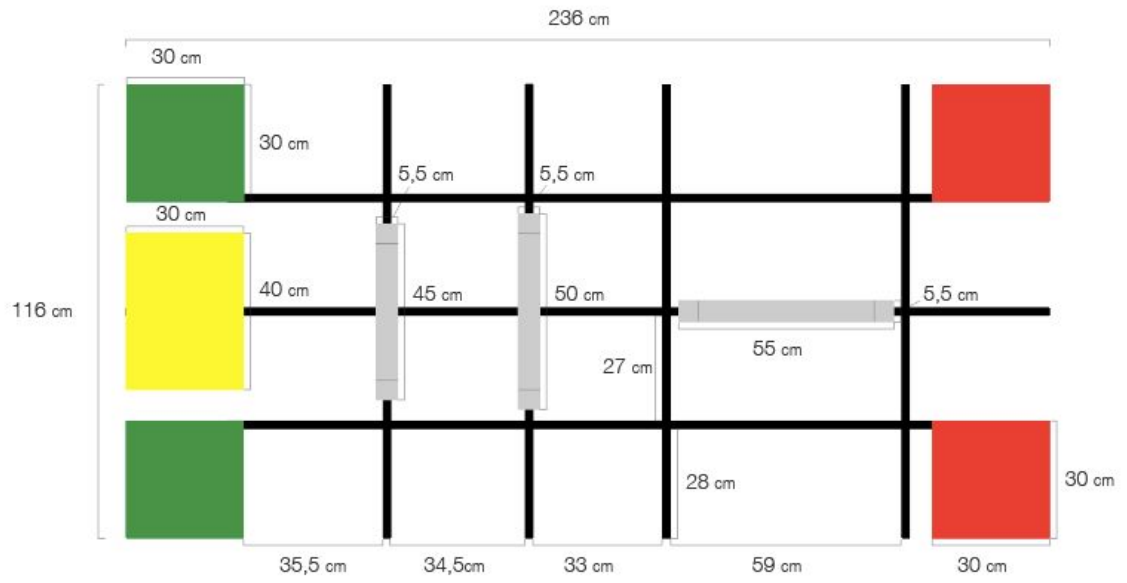
6.1. Состязание состоит из нескольких раундов.

6.2. Количество игр объявляется в день соревнований.

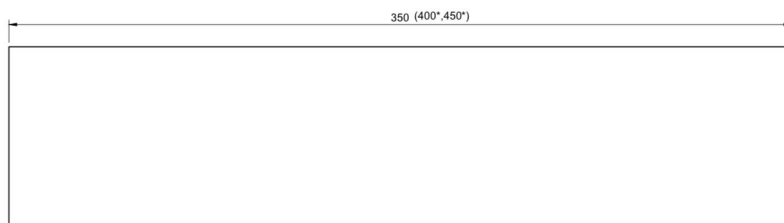
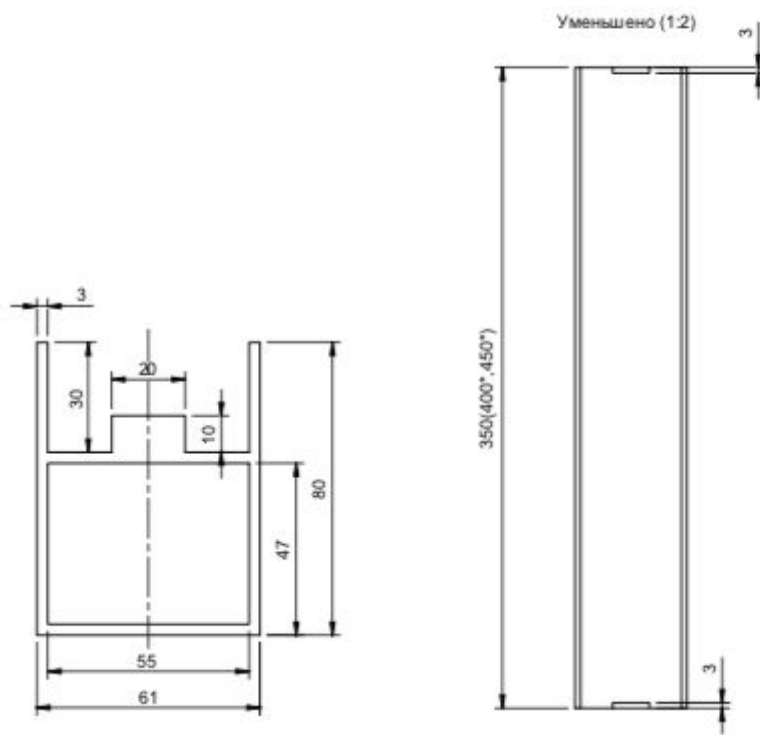
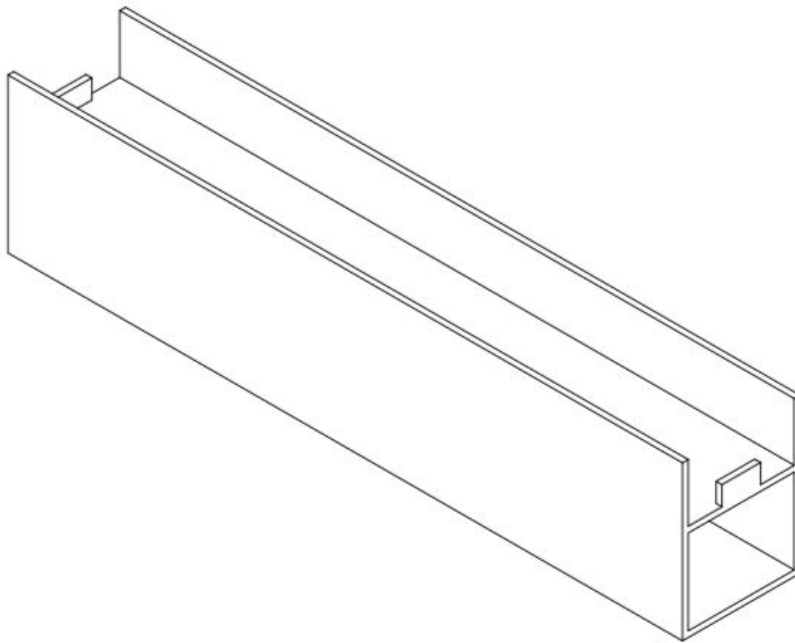
6.3. Победителем объявляется робот, получивший наибольшее количество баллов среди всех попыток.

- 6.4. В случае если несколько роботов имеют одинаковое количество баллов в лучшей попытке, учитывается вторая попытка. Если количество баллов во второй по успешности попытке совпадает, лучшей будет объявлена команда с большим количеством баллов в третьей попытке и т.д. При равном количестве баллов во всех трех попытках побеждает команда, показавшая лучшее время. При равенстве времени выполнения первой попытки сравниваются время второй и третьей попытки для выявления лучшей команды.

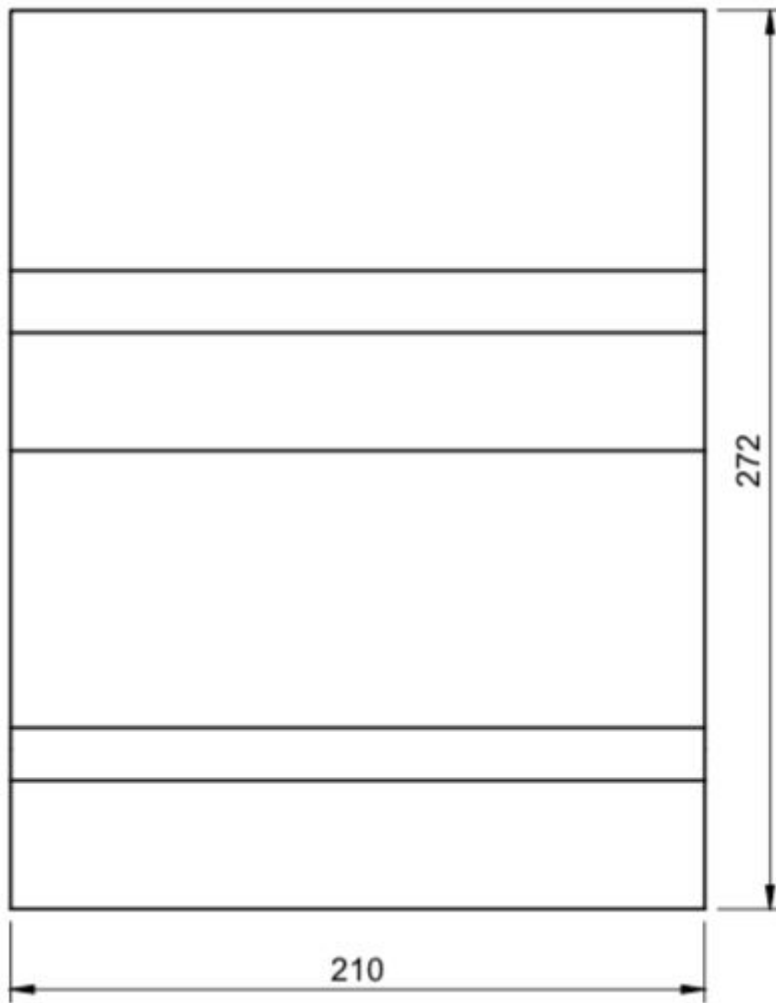
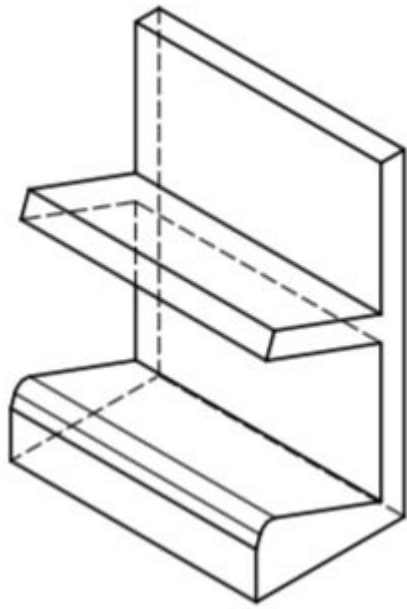
Приложение 1

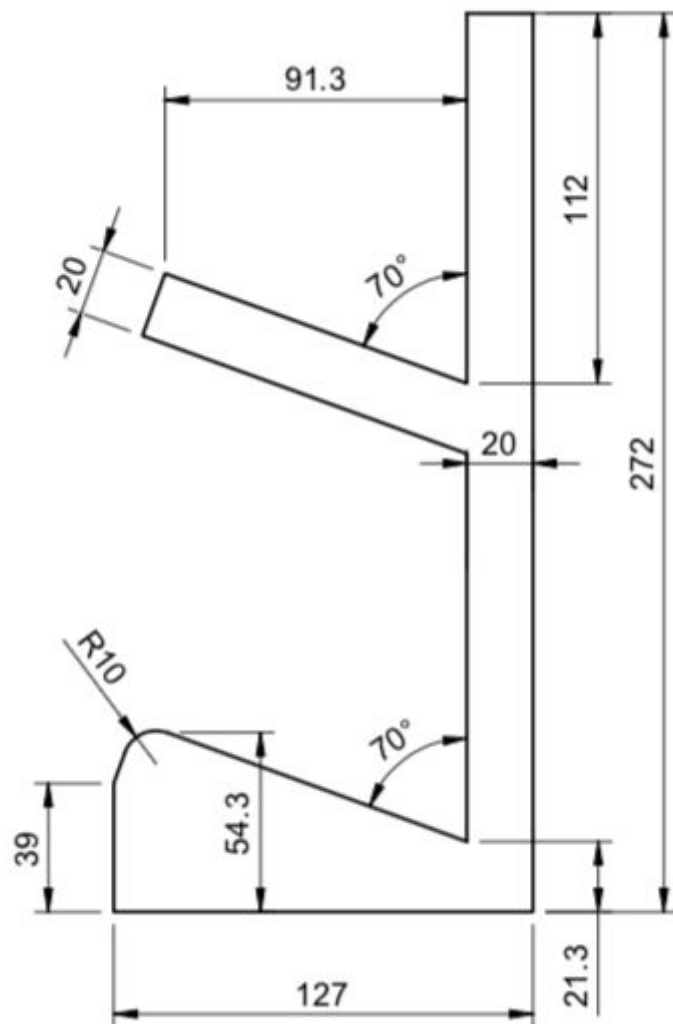


Приложение 2



Приложение 3





Поле в PDF [“Рука об руку”](#)

[Чертежи для лазерной резки](#)