



## КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

Региональный чемпионат  
ЮниорПрофи 2020

КОМПЕТЕНЦИЯ

**Мобильная робототехника 14+**

## ВВЕДЕНИЕ

Основными факторами, которые влияют на широкое применение мобильной робототехники в различных отраслях промышленности, а также отраслях, связанных с сервисным обслуживанием и оказанием различных услуг населению – максимально снизить участие человека с целью получить требуемый результат с минимальным воздействием на здоровье, повышением производительности и высокой эффективностью.

Конкурсное задание «**Робот-оператор игровой площадки**» состоит в том, что участникам соревнований следует автоматизировать процесс поддержания порядка на детской игровой площадке, путем создания автономного робота, способного собрать разобранные детские Пирамидки.

## ОПИСАНИЕ ЗАДАНИЙ

Соревновательные дни:

Первый соревновательный день (С1) отводится на повторную сборку робота и создание набора базовых программ для демонстрации базовой функциональности робота.

В течение дня, по установленному организаторами графику, участники должны представить свои презентации и инженерные книги. В конце дня, в отведенное для этого время, продемонстрировать базовую функциональность своих роботов.

Второй соревновательный день (С2) предназначен для отладки робота и выполнения тестового задания «**Сборка Пирамидки**».

Третий день (С3) посвящен выполнению оценочного задания «**Приборка в игровой комнате**».

## ОБОРУДОВАНИЕ ПЛОЩАДКИ СОРЕВНОВАНИЙ

Площадка для соревнований состоит из двух одинаковых полей, установленных вплотную друг к другу по длинной стороне.

Каждое поле представляет собой ровную поверхность белого цвета, размером от 2000x1000 мм до 2500x1500 мм с бортиком по периметру, высотой от 50 мм.

В Приложении к Конкурсному заданию представлен макет поля размером 2464x1245 мм (соответствует размеру поля для проведения соревнований VEX IQ Challenge).

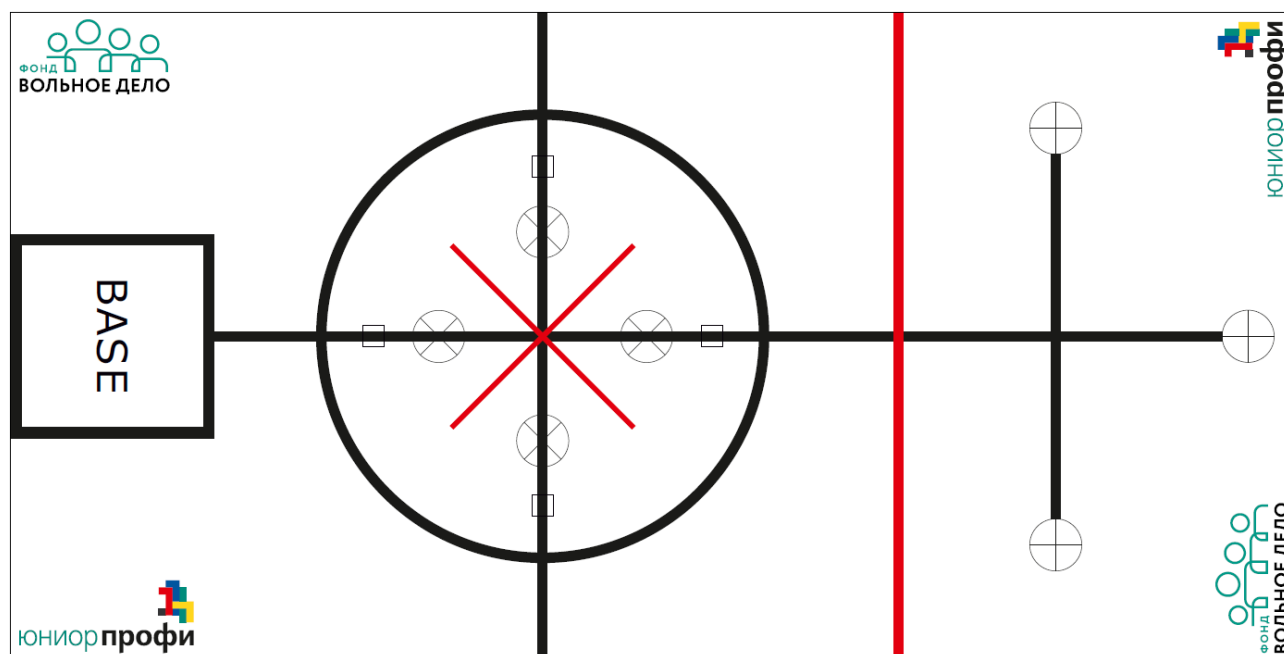
На поле имеются следующие зоны:

1. Стартовая зона «BASE», в которой робот находится в начале выполнения задания – **размер зоны 300x300 мм.**
2. «Игровая зона» – **размер зоны – диаметр 850 мм.**
3. Метка для размещения «колец» в «Игровой зоне» – **диаметр 100 мм.**
4. Цветовая метка – **размер 40x40 мм.**
5. «Зона хранения» – **ограничена линией красного цвета.**
6. Метка для размещения «Пирамидки» в «Зоне хранения» – **диаметр 100 мм.**

Метки на поле выделены линиями темного цвета (**ширина линии 1-2 мм**), для движения робота могут использоваться вспомогательные линии (**ширина линии 18-20 мм**).

Примечания: размеры и расположение зон могут быть изменены до начала соревнований.

Размеры и расположение зон, как и стартовая позиция и ориентация робота, неизменны в течение всего дня испытаний.



BASE

Стартовая позиция робота



Метка размещения «колец»



Метка размещения «Пирамидки»



Вспомогательные направляющие линии



Линия-«граница» «Зоны хранения»



Цветовая метка

Соревновательные игровые элементы представляют собой кольца и стержень-основание детской Пирамидки. Стержень должен быть закреплен на поле. Материал – пластмасса, цвет колец – не имеет значения. Рекомендованный размер: высота стержня –  $170 \pm 10$  мм, диаметр нижнего кольца –  $100 \pm 10$  мм, кольцо следующего уровня должно отличаться от размера нижнего не менее чем на 7 мм. Точный размер колец можно будет определить в день соревнований. (см. Приложение 1)



На каждой поле в «Игровой зоне» размещается цветная метка – **размер 40x40 мм**. Допускаются следующие цвета: желтый, красный, зеленый, синий.

## ЗАДАНИЕ

### Задание С2 – «Сборка Пирамидки»

Робот прибывает в «Игровую зону», забирает первое кольцо и доставляет его в «Зону хранения», помещая его на стержень. Робот возвращается, чтобы забрать следующее кольцо. Разрешается перемещать строго по одному кольцу. При перемещении кольцо не должно касаться поверхности поля. По окончании выполнения задания по сборке Пирамидки, робот должен вернуться с зону «BASE». Оценивается общее число размещенных на стержень колец за время выполнения задания. В данном задании количество колец – 4. В начале дня экспертами определяется место расположения стержня в «Зоне хранения». Кольца размещаются по одному на метке в каждом секторе «Игровой зоны».

Примечание: кольцо считается правильно помещенным на стержень, если соблюдается порядок размера кольца относительно кольца нижнего уровня. Например, если на стержень помещены кольца в следующем порядке: 100 мм–70 мм–90 мм–80 мм, то на максимальный балл оцениваются кольца 100 мм и 80 мм. За кольца 70 мм и 90 мм начисляются минимальные баллы.

### Задание С3 – «Приборка в игровой комнате»

В «Игровой зоне» в каждом секторе на метке размещено по три кольца разного размера (**см. Приложение 2**). Робот прибывает в «Игровую зону», определяет сектор, в котором на верхнем уровне размещено большое кольцо, забирает его и доставляет в «Зону хранения», помещая его на стержень. Робот возвращается, чтобы забрать следующее кольцо. Разрешается перемещать не более 4 колец одновременно. При перемещении кольца не должны касаться поверхности поля. По окончании выполнения задания по сборке трёх Пирамидок, робот должен вернуться с зону «BASE». Оценивается общее число размещенных на стержень колец за время выполнения задания. В данном задании количество колец – 12. В начале дня экспертами определяется цветовой код каждого места размещения Пирамидки в «Зоне хранения».

Примечание: кольцо считается правильно помещенным на стержень, если соблюдается порядок размера кольца относительно кольца нижнего уровня. Например, если на стержень помещены кольца в следующем порядке: 100 мм–70 мм–90 мм–80 мм, то на максимальный балл оцениваются кольца 100 мм и 80 мм. За кольца 70 мм и 90 мм начисляются минимальные баллы.

## ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ

До начала выполнения заезда робот проходит проверку на **наличие единственной программы управления**.

Перед началом сдачи задания эксперты **случайным образом определяют место расположения колец** в соответствии с заданием.

Перед началом выполнения задания робот устанавливается участниками в зону старта. По команде эксперта участник переводит робота в автономный режим работы. В дальнейшем робот выполняет задание в полностью автономном режиме.

При нештатных ситуациях, возникающих во время заезда (замена батареек, корректировка и настройка датчиков и т.п.) остановка времени заезда не предусмотрена.

При вмешательстве участников соревнований в работу робота во время заезда, робот возвращается в стартовую позицию. Отсчет времени заезда не прекращается.

## ДОПУСТИМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, МАТЕРИАЛЫ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

В конструкции робота может использоваться только один программируемый блок управления, входящий в состав набора робототехнического конструктора (**любого производителя**), содержащего основные конструктивные элементы из пластмассы. Количество моторов не ограничено. Также можно использовать следующие датчики в указанном максимальном количестве:

НАИМЕНОВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО, НЕ БОЛЕЕ	ПРИМЕЧАНИЕ
Датчик света/освещенности/цвета	4	
Датчик касания	2	
Датчик расстояния	2	Допускается использование ИК и/или УЗ датчиков
Гироскопический датчик/ Компас	1	

Используемое программное обеспечение: совместимое с программируемым блоком.

## КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

**Конкурсное задание** оценивается по следующим критериям:

- общая организация и управление ходом выполнения работ;
- навыки взаимодействия, коммуникации и командной работы;
- навыки документирования работ и подготовки сопроводительной документации;
- навыки создания конструкции робототехнической системы на базе типовых решений;
- навыки сборки и отладки робототехнической системы;
- навыки программирования робототехнической системы на основе типовых алгоритмов и программных решений;
- навыки отладки и настройки робототехнической системы;
- навыки пуска-наладки и сдачи в эксплуатацию робототехнической системы;
- результаты выполнения задания.

**Презентация** демонстрирует в полной мере деятельность членов команды по подготовке к соревнованиям. Во время устной презентации каждой команде будет предоставлено до 10 минут, чтобы поделиться своим решением с группой экспертов. Презентация может включать вспомогательные материалы (электронные слайды, например, в MS PowerPoint), робота-прототипа.

Презентация членов команды должна включать:

- изображения и минимальное количество текста, представляющие эволюцию конструкции робота;
- изображения и минимальное количество текста, представляющие стратегию выполнения задачи;
- изображения и минимальное количество текста, представляющие процесс сборки робота в целом;
- использованные решения, касающиеся конкретных систем (электрика/ механика/ программирование) в использование необходимых для понимания схем и изображений;
- информацию об образовательной организации/промышленном партнере;
- информацию о членах команды (достижения, роли в работе над заданием).

**Инженерная книга** должна быть создана и использована членами команды для хронологического документирования выполнения задания в рамках подготовки к соревнованиям. Инженерная книга может использоваться в качестве справочных материалов на этапе сборки.

Инженерная книга должна включать:

- развитие проекта с изменениями;
- возникающие проблемы и способы их устранения;
- принятые решения;
- результаты испытаний;
- изображения;
- печатные разделы кода;
- подробные инструкции по сборке.

Все страницы должны быть прошиты, пронумерованы и датированы.

Примечание: полный список критериев оценки презентации и задания до сведения участников не доводится.

# ПРИЛОЖЕНИЕ 1

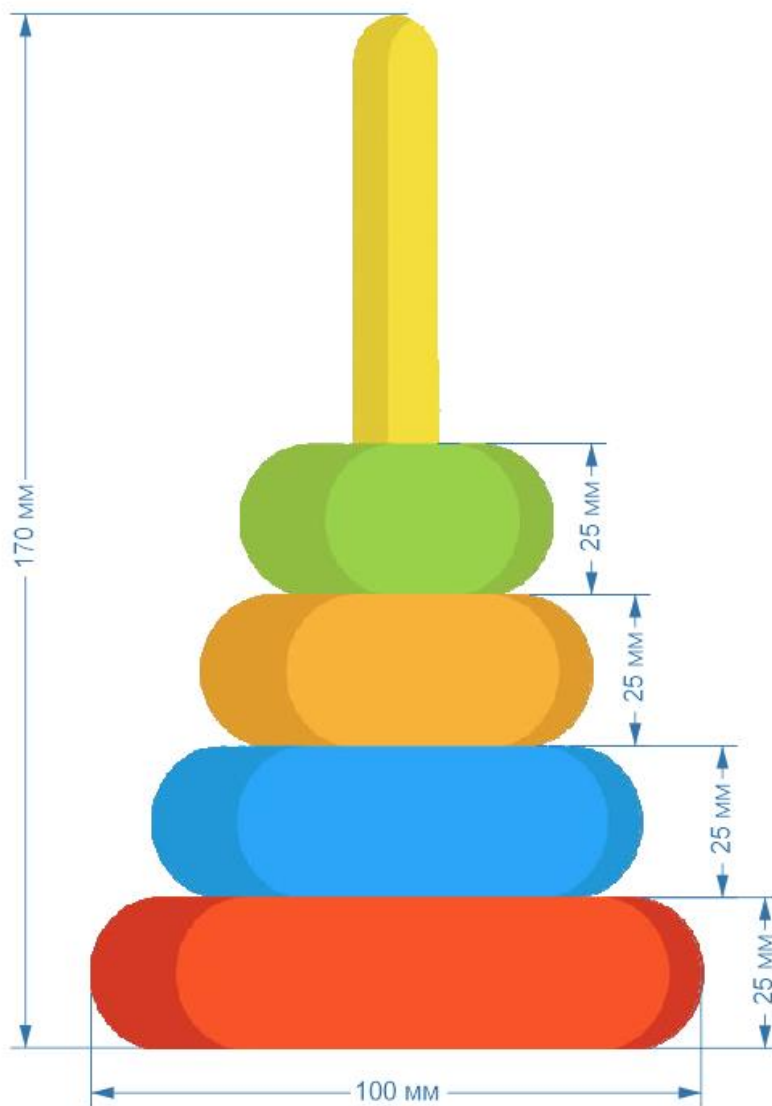


Рисунок 1. Рекомендованные примерные размеры Пирамидки



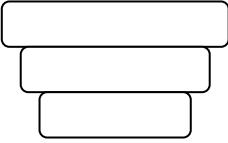
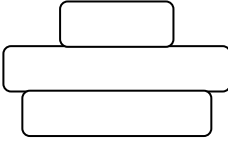
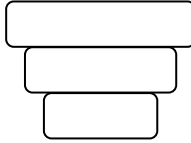
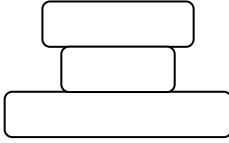




Рисунок 2. Пример стержня Пирамидки



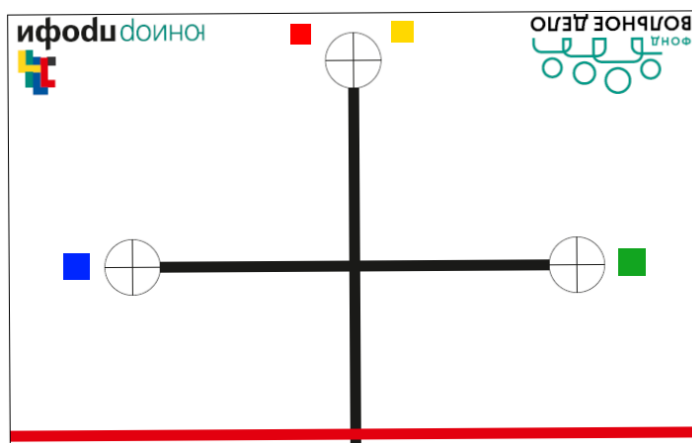
Рисунок 3. Пример Пирамидки из 4 колец

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Пример размещения колец в секторах «Игровой зоны»

Сектор 1	Сектор 2	Сектор 3	Сектор 4
			
			

Пример определения соответствия цветового кода каждого места размещения Пирамидки в «Зоне хранения».



Данные примеры указывают, что сбор Пирамидки начинается с Сектора 1 в «Игровой зоне» на стержень обозначенный красной меткой в «Зоне хранения».