



## **Конкурсное задание**

**Чемпионат JuniorSkills**

**ПО КОМПЕТЕНЦИИ:**

**Мобильная робототехника 10+**

## ВВЕДЕНИЕ

Конкурсное задание «**Робот по обслуживанию клиентов**» состоит в том, что:

участникам соревнований следует автоматизировать процесс выдачи заказов на складе условной торговой компании, путем создания автономного робота, способного принять заказ от «клиента» и выдать ему соответствующий заказу «товар» со «склада».

## ОПИСАНИЕ ЗАДАНИЙ

Соревновательные дни:

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

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

Второй соревновательный день (С2) предназначен для отладки робота и выполнения конкурсного задания.

Третий и четвертый день посвящены выполнению тестовых и оценочных заданий по «обслуживанию клиентов на складе торговой компании» (см. далее).

## ОБОРУДОВАНИЕ ПЛОЩАДКИ СОРЕВНОВАНИЙ

Поле для соревнований представляет собой ровную поверхность белого цвета, размером от 1000х2000см до 1500х2500мм с бортиком по периметру, высотой 50 мм

Примечание: допускается использовать в качестве основы стандартный лист фанеры размером 1220 х 2440мм или поля для соревнований FIRST Lego League (см.рис.)

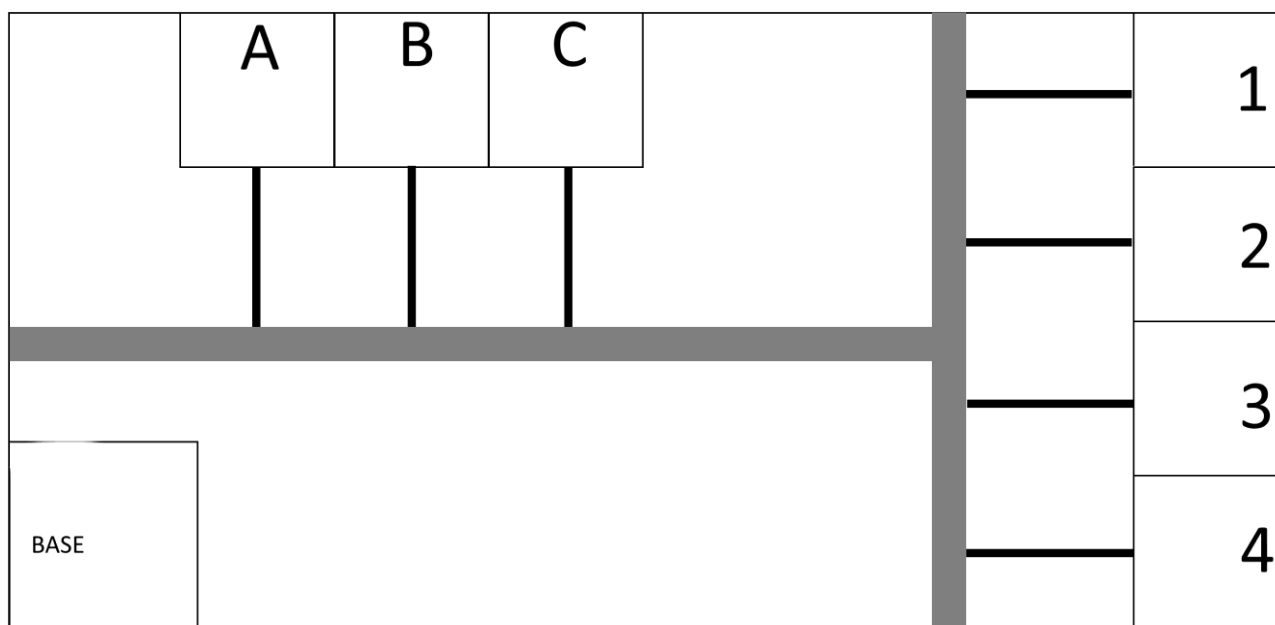
На поле имеются следующие зоны:

1. Стартовая зона, в которой робот находится в начале выполнения задания (**размер зоны 350х350 мм**);
2. Зона приема заказов (находится в зоне старта);
3. «Склад», где находятся три «стеллажа», на каждом из «стеллажей» находятся «товары» одного вида (**размер одного «стеллажа» 250х250 мм**);
4. Зона выдачи заказов с секциями для четырех клиентов (**размер секции 250х250 мм**).

Зоны на поле выделены линиями черного цвета, стеллажи на «складе» и секции клиентов в зоне выдачи заказов обозначены вспомогательными направляющими линиями. Ширина вспомогательных направляющих линий – 25 мм, длина – 250 мм. Зона «Склада» и зона выдачи товаров вместе со вспомогательными линиями отделены от остального пространства поля серой полосой шириной 50 мм.

Примечания:

- 1) размеры и расположение зон не доводятся до сведения участников до начала соревнований;
- 2) расположение зон и стартовой позиции неизменны в течение всех соревнований;
- 3) ориентация робота выбирается путем жеребьевки и остается неизменной в течение всех дней испытаний.



**BASE**

Стартовая позиция робота / зона приема заказов



Вспомогательные направляющие линии

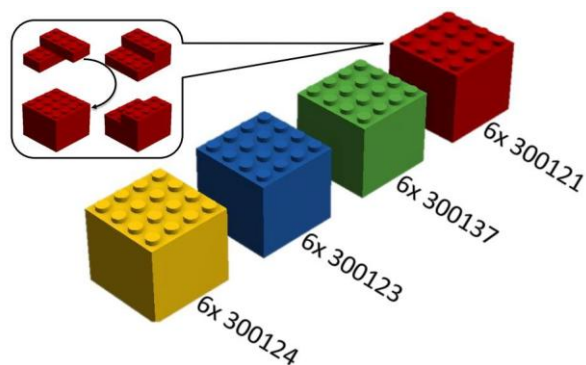
A, B, C

«стеллажи» на «складе»

1, 2, 3, 4

Место для выдачи заказов

«Товар» на складе представлен «кубиком», созданным из стандартных деталей LEGO размером 2x4. Цвет кубиков не имеет значения. В каждый момент времени на «стеллаже» находится только один кубик-товар.



## ЗАДАНИЕ

Задания С2 - «выдача товаров»:

- В начале дня состязаний судьи путем жеребьевки определяют цвет, соответствующий каждому из стеллажей в зоне склада. Робот начинает движение из зоны приема заказов, участник показывает ему карточку, цвет которой соответствует цвету стеллажа заказываемого товара, робот доставляет его с соответствующего стеллажа на любое из мест выдачи заказов, возвращается в зону приема заказов, чтобы принять следующий заказ. Оценивается общее число доставленных товаров за время выполнения задания. Время выполнения задания ограничено и объявляется до начала состязаний.

Примечание: здесь и далее «доставленным клиенту» считается «товар», находящийся на момент подсчета очков в пределах обозначенной на поле зоны выдачи заказа.

Задания С3 - «доставка товаров»:

- То же, но заказы поступают последовательно от четырех клиентов (порядок следования определяется судьями к началу дня соревнований жеребьевкой, например: 1-2-3-4, 1-3-4-2 и т.п.). В тестовых заездах оценивается общее число товаров, правильно выбранных из складов и доставленных клиентам за время выполнения задания, в оценочных – число правильно выполненных заказов (требуемый товар доставлен соответствующему клиенту; если товар выходит за пределы одного из мест выдачи товаров, то он не засчитывается).

Задания С4 - «доставка заказов»:

- В начале соревновательного дня судьи проводят жеребьевку, при которой определяется: цвет, соответствующий каждому из стеллажей в зоне склада; цвет каждого из мест выдачи заказов; состав заказа из двух товаров (например, А+С, С+В, В+С и т.п.), который должен быть доставлен каждому из клиентов.
- Робот начинает движение из зоны приема заказов, определяет номер клиента по предъявленному ему цвету и доставляет заказ этому клиенту, последовательно забирая и доставляя товары со «стеллажей» в соответствующее место зоны выдачи заказа. Выполнив заказ, робот возвращается в зону приема заказов, чтобы получить номер следующего клиента.
- В тестовых заездах оценивается общее число правильно доставленных клиенту товаров за время выполнения задания, в оценочных - число правильно выполненных заказов (например: состав заказа С+В, клиенту доставлены товары В+С; в тестовом заезде считается, что клиенту доставлены оба товара, в оценочном - что заказ не выполнен).

## ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ

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

Во время выполнения попытки касаться реквизита поля имеет право только судья соревнований (например, помещать кубик в зону стеллажа).

Перед началом движения робот должен всеми частями, касающимися поверхности поля, находиться в зоне приема заказов.

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

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

## ДОПУСТИМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, МАТЕРИАЛЫ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

В конструкции робота может использоваться только один программируемый блок управления LEGO Mindstorms (NXT, EV3). Количество моторов – не более трех.

Также можно использовать следующие датчики в указанном максимальном количестве:

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

Используемое программное обеспечение: Robolab, LEGO Mindstorms NXT (NXT-G), LEGO Mindstorms EV3, RobotC, LabVIEW и т.п.

## КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Выполнение Конкурсного задания 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 пуско-наладки и сдачи в эксплуатацию робототехнической системы;
- результаты выполнения тестового задания.

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