

## Категория «Олимпиада. Образовательный конструктор»

Основной особенностью соревнований данной категории является умение продемонстрировать теоретические и практические знания в вопросах робототехники и программирования. Участникам соревновательной категории «Лига решений» предстоит обосновать конструкцию и программное обеспечение собранного командой робота для выполнения заданий (миссий).

Соревнования ОРС-2023 категории «Олимпиада. Образовательный конструктор» для участников возрастных групп «дошкольники» (до 7 лет включительно) «младшая» (до 10 лет включительно) и «старшая» (до 18 лет включительно) поведутся по одной теме: **«Горные отвалы»**.

**Внимание!** Деление участников происходит согласно возрастным категориям (Таблица 1). Соревнование «Горные отвалы» проводится и оценивается по каждой возрастной группе участников отдельно.

Соревнования «Горные отвалы» для участников возрастных групп «дошкольники» (до 7 лет включительно) и «младшая» (до 10 лет включительно) проводятся с применением конструкторов (на выбор участников): базовый набор Lego Education WeDo 2.0 Core Set, набор Lego Spike Essential (Start), Аврора. Допустимо использовать в конструкции робота только детали, контроллеры (смарт-хабы), двигатели, датчики, фирменные неэлектрические/нецифровые элементы указанных наборов. Из конструктора Аврора можно использовать не более 2 портов!

В старше категории разрешены любые образовательные конструкторы (lego, VEX, Eguoma, ТРИК, zmrobo и т.д.) а также их комбинации. Поле заранее неизвестно. Задание заранее неизвестно, но в положении перечислены компетенции которые необходимы участнику для выполнения задания.

Соревнования ОРС-2023 категории «Олимпиада. Образовательный конструктор» «Лига Решений» проводится для участников в возрасте 10 - 18 лет (включительно) по теме **«Екатеринбург-300»**.

Участникам соревнований «Екатеринбург-300» («Лига Решений») в 2023 году разрешено использовать контроллер, двигатели и детали для сборки робота и выполнения им миссий на поле любые из любых конструкторов (не только Lego). Детали д.б. оригинальными, изготовленные самостоятельно не допускаются.

### **«Горные отвалы»**

#### **(возрастные группы «дошкольники» / «младшая»)**

Месторождения полезных ископаемых на Уральском хребте находятся по всей его протяженности. В этом огромном регионе были обнаружены залежи угля, меди, золота, малахита и других не менее ценных минералов.

Уральские горы - сокровищница разнообразных полезных ископаемых. Из 55 видов важнейших полезных ископаемых, которые разрабатывались еще в период Советского Союза, на Урале представлено 48.

Главным образом Урал - это источник руд черных, цветных и редкоземельных металлов, а также самоцветных камней и нерудного сырья.

Начало развития горной промышленности Урала относится еще к временам чудских копий. С тех пор, после отработки запасов полезных ископаемых, осталось множество горных выработок - шахт, штолен, карьеров.

В современном мире создаются роботы и робототехнические системы, которые смогут выполнять работу в горнодобывающей промышленности с высокой точностью в тяжёлых условиях. Создание и внедрение роботов и робототехнических систем, способных выполнять работу в опасных условиях шахт и рудников, поможет увеличить добычу полезных ископаемых и улучшить условия труда человека. Робот- рудокоп, с помощью управления, сможет точно выполнять работу на открытых и подземных горных работах без присутствия человека в рабочей зоне.

**Допустимые конструкторы** к участию в соревнованиях «Горные отвалы» категории «Олимпиада. Образовательный конструктор» (на выбор участников): Lego Education WeDo 2.0 Core Set, набор Lego Spike Essential (Start), Аврора.

**Цель** проведения категории «Олимпиада «**Образовательный конструктор**» (далее – Олимпиада) – проверка навыков конструирования и знаний основ программирования в среде Lego WeDo 2.0/ Spike (Start) или Аврора.

**Оборудование и материалы, которое необходимо иметь с собой для участия в соревнованиях:**

1. Ручка и карандаш;
2. Конструктор (из допустимых к соревнованиям) в разобранном виде;
3. 1× Ноутбук с предустановленной программой (в соответствии с конструктором);
4. 1×Удлинитель (фильтр), не менее 3-х гнезд;

Возможно использование элементов: контроллеры (смарт-хабы), двигатели, датчики, фирменные неэлектрические/нецифровые элементы указанных наборов.

Из конструктора Аврора использовать не более 2 портов!

Во время Олимпиады *нельзя* пользоваться готовыми инструкциями.

### **Условия проведения соревнований**

1. В соревнованиях можно участвовать в составе команды до 2 человек или индивидуально.
2. Каждая команда/ участник должна иметь название команды.
3. Участники могут выступать с уже собранным роботом.
4. Во время проведения олимпиады запрещается использовать любые внешние носители: телефоны, съемные жесткие диски, флеш-карты, компакт-диски и другие подобные устройства. Запрещается использовать любые инструкции по сборке и программированию, как в печатном, так и в электронном виде (кроме выданных организаторами). При выявлении нарушений после старта времени отладки участники могут быть дисквалифицированы.

### **Правила проведения соревнований**

Соревнования данной категории проводятся в **2 тура**. I тур – теоретический.

II тур – практический.

При подведении итогов соревнований данной категории суммируются баллы, полученные участниками на I и II турах.

Участники категории «Горные отвалы» допускаются ко всем турам, предусмотренным данным регламентом, за исключением случаев нарушения участником Положения об ОРСН-2023 и данного регламента. Промежуточные результаты не могут служить основанием для отстранения от участия в соревнованиях.

## **I тур (теоретический)**

Во время **теоретического тура** команде необходимо ответить на вопросы, связанные с механикой, программированием, логикой и знанием конструктора.

В качестве ответа на вопрос командам будет нужно выбрать один из предложенных вариантов, установить соответствие или дать свой ответ.

Каждый вопрос и практическое задание оцениваются определенным количеством баллов.

**Максимальное количество баллов за I тур – 100 баллов**

По итогам **теоретического тура** выстраивается рейтинг.

Во **II тур** приглашаются все команды независимо от рейтинга.

## **II тур(практический)**

Во время **практического тура** участникам будет предложено выполнить программирование робота для выполнения задания.

Сборка робота, как отдельное задание НЕ предусмотрено! Команды могут участвовать с уже собранным роботом! В процессе отладки изменять его конструкцию можно.

Во время II тура программирование выполняется командой самостоятельно. Программа должна быть направлена на выполнение основных функций модели и в соответствии с заданием.

**Максимальное количество баллов – 200**

При проведении соревнований «Горные отвалы» II тур (практический) применяются общие правила Основной (спортивной) категории. Однако, есть некоторые особые правила только для этих соревнований. Практические задания для возрастных групп «дошкольники» и «младшая» отличаются.

### **Практическое задание. Возрастная группа «дошкольники»**

Робот должен быть способен перемещаться вперед-назад, поворачивать налево/направо (одним колесом и/или выполнять поворот на месте), перемещать («толкать») объекты определенного типа.

Максимальные размеры робота 25 см., во всех измерениях. **Робот не должен выходить за пределы установленных размеров во время попытки.**

Перемещать объекты требуется со стартовых, заранее известных позиций в цветные требуемые цветные зоны.

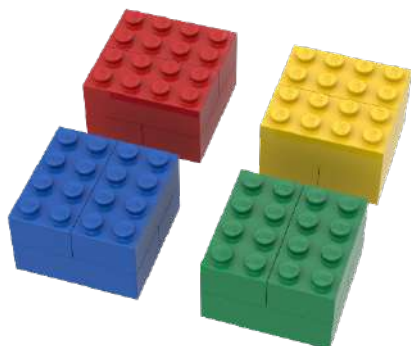
Расстановка объектов на полигоне становится известна участникам до начала первой отладки, и не будет изменена перед попыткой. Если в день проведения категории предусмотрено проведение более одной попытки, расстановка объектов может быть изменена на усмотрение судейской коллегии, до начала отладки перед следующей попыткой.

Робот может выполнять задачу автономно, или средствами дистанционного управления. Допускается комбинация двух описанных способов управления. Робот может управляться с ноутбука (планшета), средствами соответствующего ПО, или с помощью разработанного участниками пульта управления из соответствующего (или совместимого) образовательного конструктора. **Использование готовых пультов; совместимых с контроллером (по Bluetooth/Радио) клавиатур, геймпадов, джойстиков и т. п. – запрещено.**

**Цель робота** - за минимальное время сбросить «пустые горные породы» (отходы) в выработанный карьер.

### Этапы соревнований

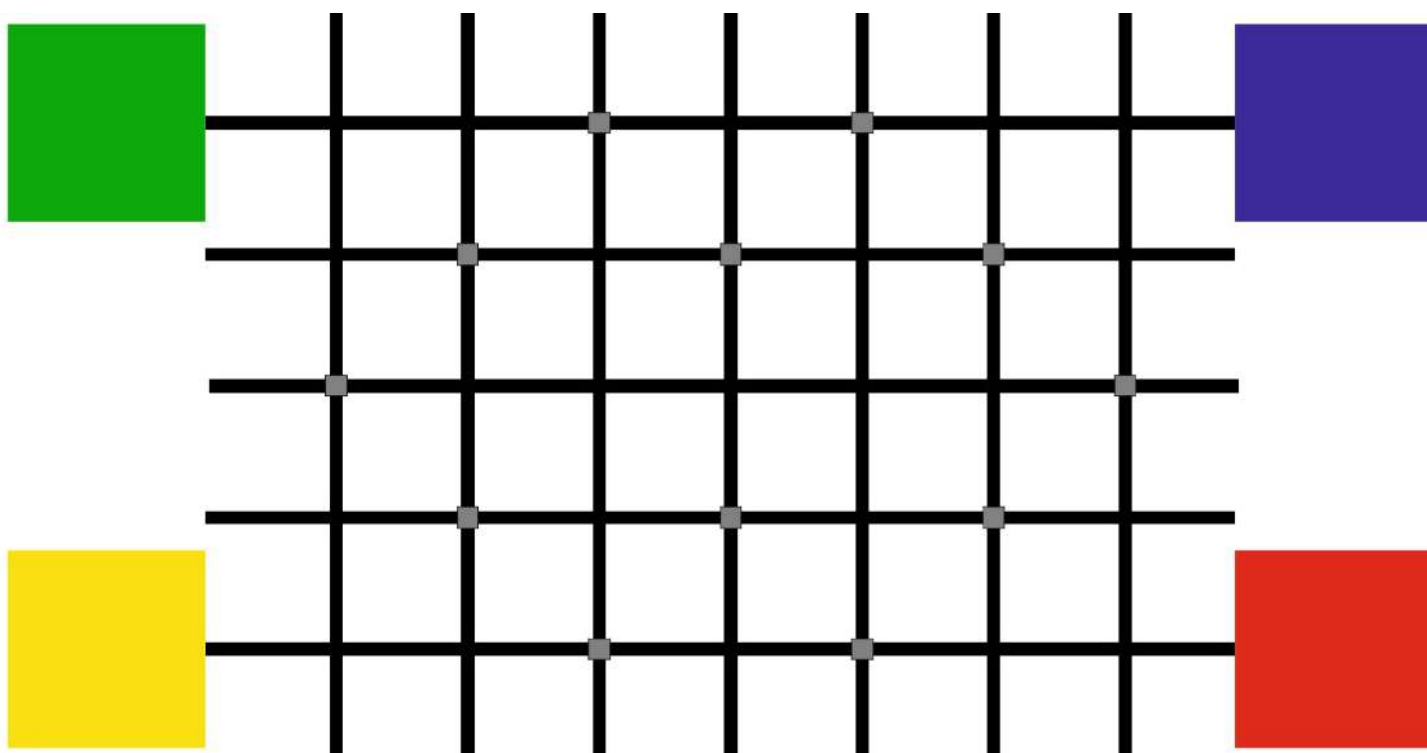
1. Размещение 8 «контейнеров» с «пустыми горными породами», на случайные позиции (выполняет судейская коллегия, любым удобным способом жеребьевки). Возможные 12 позиций для установки определены серыми квадратами.



2. Подготовка робота к выполнению задания (выполняют участники). На соревнования можно привезти робота в собранном виде. Отдельно этап сборки не предусмотрен.

3. Выполнение роботом основной задачи (скинуть «отходы»).

4. При необходимости судейская коллегия оставляет за собой право предоставления участникам дополнительного задания.



В группе «Дошкольники»: в каждую цветную зону необходимо доставить 2 контейнера **любых** цветов.

В группе «Младшая»: в каждую цветную зону необходимо доставить 2 контейнера **соответствующего** цвета.

Робот может начинать выполнение задачи из любой точки на полигоне, строгая стартовая зона не определена.

### **Подведение итогов категории «Олимпиада Образовательный конструктор»**

Победителем (I место) соревнований категории «категории «Олимпиада Образовательный конструктор» становится команда, набравшая наибольшее количество баллов по итогам I и II туров (суммарно). Призерами (II и III место) соревнований категории «категории «Олимпиада Образовательный конструктор» становятся команды, набравшие соответственно последующее количество баллов по итогам I и II туров(суммарно).

## **«Горные отвалы» (возрастная группа «старшая»)**

При изготовлении роботизированного устройства можно использовать контроллер, двигатели и детали для сборки робота и выполнения им задания любые из любых образовательных конструкторов. Детали могут быть оригинальными или изготовленные самостоятельно из пластика/дерева. Количество деталей и двигателей для сборки, которые участник может взять с собой, не ограничено. Детали должны быть безопасны для людей и оборудования соревнований.

Нужно преодолеть страхи перед неизвестностью и собрать устройство, характеристики которого все участники этой категории узнают одновременно, в день состязания. Точные правила и условия соревнования будут объявлены в день состязаний.

Перечень необходимых компетенций для решения задачи:

1. Ориентирование робота в пространстве. (Движение по черной или иной линии, поиск перекрестков, ориентирование в лабиринте, выравнивание с использованием бортов поля и т.д.

2. Чтение и обработка информации. (Чтение цветов разных объектов и наклеек на поле с сохранением результатов и их дальнейшем использовании в обычные переменные и/или массивы)

3. Манипуляции (захват, перемещение, последовательная выгрузка предметов разной формы (кубики, цилиндры и более сложные сруктуры) и также определение их цвета и размера.

На сборку устройства отводится не менее 4 часов.

Уровень: продвинутый (задача олимпиадного типа).

Робот должен выполнять задание полностью автономно.

С момента объявления правил и условий соревнования участие руководителя в решении задачи строго запрещено и несет за собой незамедлительную дисквалификацию участника.

Использование сети Интернет, а также любых внешних источников информации запрещено.

Конструкторы перед началом состязаний должны быть полностью разобранными.

## «Екатеринбург-300» («Лига Решений»)

Место на реке Исеть для создания на Урале промышленного и торгового центра в 1720 году по приказу Петра I выбрал В.Н. Татищев. На выбранном Татищевым месте Вильгельм де Геннин построил Екатеринбургский завод, пущенный 18 ноября 1723 г. Эта дата считается днём рождения Екатеринбурга. Город получил своё название в честь жены Петра I, будущей императрицы Екатерины I.

Из записей Вильгельма де Геннина: «...новую крепость, которая построена в Угорской провинции при реке Исеть, и в ней заводы с разными фабрики и мануфактуры, назвали во име Екатеринбург, для памяти вечные роды и для вечной славы ея величества, всемилостивейшей государыни императрицы».

2023 год для столицы Среднего Урала юбилейный. За 300 непростых для города лет он превратился в один из крупнейших индустриальных, промышленных, культурных и образовательных центров России! Соединение истории и современности можно найти и на улицах города, его парках, скверах, зданиях, в музеях и выставочных залах. Это один из уникальных городов, где так много различных учебных заведений, театров, спортивных площадок, научных центров и центров отдыха. Это город, в котором проходят всероссийские и международные промышленные, культурные, спортивные, образовательные и бизнес-мероприятия: выставки, конференции, олимпиады, соревнования, чемпионаты и т.д. Но Плотника и подземные переходы по-прежнему хранят свои тайны и секреты...

Участникам данной категории необходимо познакомиться с Екатеринбургом до начала соревнований и, используя самостоятельно сконструированного и собранного роботизированного устройства, предложить решения задач (выполнить миссии на поле), о которых они узнают в день соревнований. Участники должны продемонстрировать практические навыки (выполнение роботом миссий на поле) и теоретико-прикладные знания (обосновать конструкцию робота, представить и пояснить программный код и стратегии выполнения каждой миссии).

Соревнования категории «Олимпиада. Образовательный конструктор» категории «Лига решений» проводятся с использованием контроллера, двигателей и деталей для сборки робота с целью выполнения им задания из любых конструкторов (не только Lego). Детали д.б. оригинальными, изготовленные самостоятельно не допускаются.

**Цель проведения категории «Лига решений»** – проверка у участников теоретических и практических знаний конструирования и основ программирования, умения ими *обосновать стратегию* выполнения задач и практически продемонстрировать через выполнение задач роботом на поле.

### **Условия состязания**

Участники (команда) должны самостоятельно собрать и запрограммировать робота для выполнения нескольких миссий, дать обоснование конструкции робота и программного кода, соответственно стратегии выполнения миссий.

Основная задача команды: определить стратегию прохождения миссий (последовательность их выполнения определяет сама команда); спроектировать и собрать робота, подготовить программы/программные решения для него (для выполнения каждой миссии).

## **Оборудование необходимое для участия в соревнованиях (иметь с собой):**

1. Конструктор.
2. Комплект необходимых деталей и компонентов наборов конструктора (запасные детали), запасные батарейки или аккумуляторы, зарядные устройства и т.д.
3. 1×Ноутбук с предустановленной программой для программирования робота;
4. 1×Удлинитель (фильтр), не менее 3-х гнезд;

*На соревнования команда привозит робота в разобранном виде!*

## **Компетенции, знания и навыки, необходимые для успешного участия в соревнованиях:**

- Конструирование мобильных робототехнических платформ, манипуляторов, рычажных и зубчатых передач.
- Основные алгоритмические конструкции: ожидание, цикл, ветвление, функции.
- Программирование действий моторов, опросов датчиков и вывода отладочной информации.
- Регуляторы.
- Калибровка.

## **Регламент категории**

Соревнования проводятся в 3 этапа:

I этап - «*Конструкторское бюро*» (сборка/отладка робота)

II этап - «*Дизайн робота*» (обоснование/защита конструкции робота и программного кода, соответственно стратегии прохождения/выполнения миссий)

III этап - «*Миссия выполняма*» (выполнение заданий/миссий на поле).

### **I этап. «Конструкторское бюро»**

До начала I этапа робот должны быть в разобранном виде.

За время, отведенное программой соревнований, необходимо произвести сборку робота, запрограммировать и произвести отладку для выполнения миссий на поле.

### **II этап. «Дизайн робота»**

Участники (команда) должны рассказать членам судейской коллегии данной категории, почему выбрана такая конструкция робота, представить и пояснить программный код (соответственно стратегии выполнения каждой миссии), обосновать стратегию (последовательность) прохождения миссий/выполнения заданий на поле.

Этап «Дизайн робота» проводится индивидуально с каждой командой.

Общее время выступления каждой команды в рамках «Дизайна робота» - 10 минут.

Рекомендуемое распределение времени выступления команды:

- 5 минут на защиту Дизайна робота (рассказать судейской комиссии о том, как команда работала над роботом, в чем конструктивные и программные особенности робота при выполнении им миссий);
- 5 минут на вопросы судейской комиссии о Дизайне робота (члены судейской комиссии задают вопросы, чтобы выяснить глубину понимания командой принципов робототехники и программирования).

### **III этап. «Миссия выполняма»**

**Миссия** – действия робота, которые он должен выполнить на поле в соответствии с

заданной легендой соревнований. Миссия может состоять из одного или нескольких заданий, за выполнение которых можно получить баллы. Миссии и задания в рамках миссии можно выполнять в любом порядке (согласно выбранной стратегии).

**Элементы (модели) миссии** – собранные из деталей Lego объекты, уже находящиеся на поле.

Робот автономно должен выполнить серию миссий. Количество, последовательность и полноту выполнения миссий команда определяет самостоятельно. Количество миссий на ОРСН-2023 не более 6. Количество миссий устанавливает судейская коллегия соревнований в день проведения мероприятия.

### **Правила проведения III этапа «Миссия выполняма».**

1. III этап проводится в 3 раунда. Время каждого раунда – 2,5 минуты.
2. Выбрав стратегию выполнения миссий, команда запускает робота из зоны «Старт» (рис. 2), после чего он перемещается по полю, стараясь выполнить миссии.
3. Для корректировки конструкции робота с целью выполнения миссий, есть зона «Дом», в которой команда может менять конструкцию робота (согласно дизайну, представленного во время «этапа «Дизайн робота»»).
4. Робот может вернуться в «Дом» в любой момент, чтобы команда смогла его настроить перед повторным запуском для выполнения оставшихся миссий. Если необходимо, робота можно вернуть в «Дом» вручную, но при этом теряя баллы.
5. При выполнении роботом миссий судейская коллегия начисляет баллы. В зачет идут количество и качество (полнота) выполнения миссий. В каждом раунде баллы суммируются отдельно. В итоговом протоколе учитываются максимальные баллы, набранные за один из раундов.

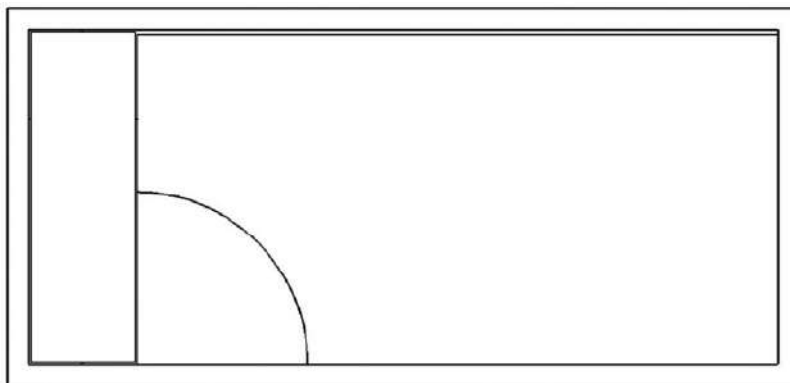
### **Внимание!**

1) Робот может покидать Дом только из зоны «Старт», при этом возвращаться в «Дом» он может где угодно.

2) При запуске из зоны «Старт» и завершении, войдя в «Дом», робот должен находиться в этих зонах полностью, т.е. всей своей проекцией.

**Важно!** Во время проведения соревнований категории «Лига Решений» судьи на всех этапах могут дополнительно оценивать поведение команд во время своего выступления и выступления соперников, их способность не только самим качественно выполнять свою работу, а при этом признавать ценность других участников, при необходимости оказывать поддержку, уважать их и сообщество профессионалов (в т.ч. начинающих) в области робототехники, в котором находятся.

## **Поле**





Игровое поле имеет прямоугольную форму, размером не менее 2300x1100 мм. Оно легко размещается внутри стандартного соревновательного стола (2362x1143 мм, высота всех бортов стола должна быть одинакова и находиться в диапазоне 60x102 мм), плотно касаясь без зазоров южного и восточного бортов стола (см. рис. 1). При этом у северного борта может быть зазор, шириной около 6 мм, а с западной стороны (при правильном размере стола и правильном размещении поля) должно остаться пространство (площадка), размеры которой примерно: X = 343 мм на Y = 1143 мм.

Ориентировочная схема размещения игрового поля на соревновательном столе:

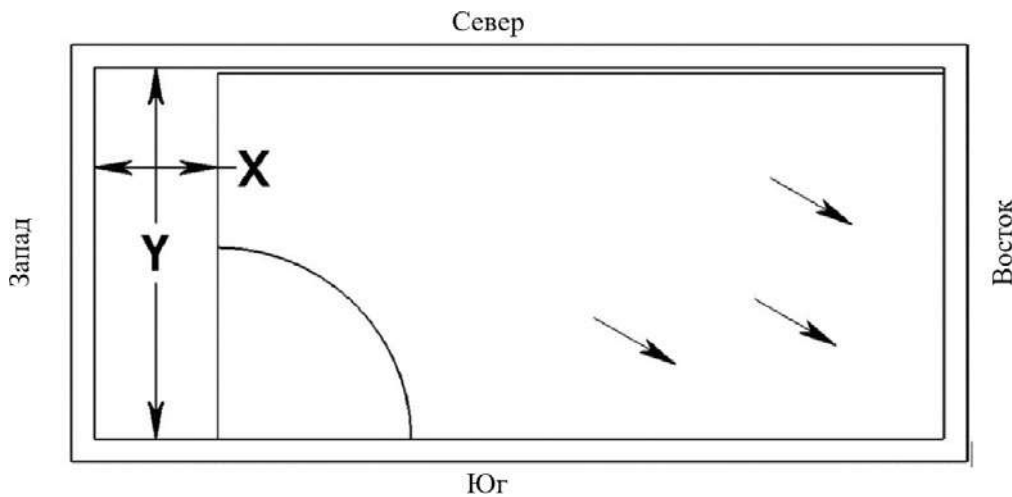


Рис. 1

На соревновательном столе имеются визуально различимые 3 зоны (рис. 2):

- «Поле» (часть игрового поля - соревновательная зона, где робот выполняет задания и размещены модели миссии);
- «Старт» (часть игрового поля в виде  $\frac{1}{4}$  круга, расположена в одном из углов поля; место, откуда робот начинает движение в раунде для выполнения миссий);
- «Дом» (пространство/площадка между бортом соревновательного стола игровым полем, включая зону «Старт»).

Зона «Старт» может быть «Домом» (робот может сюда прийти, участники могут касаться робота руками), но «Дом» - не зона старта для начала выполнения миссий роботом!

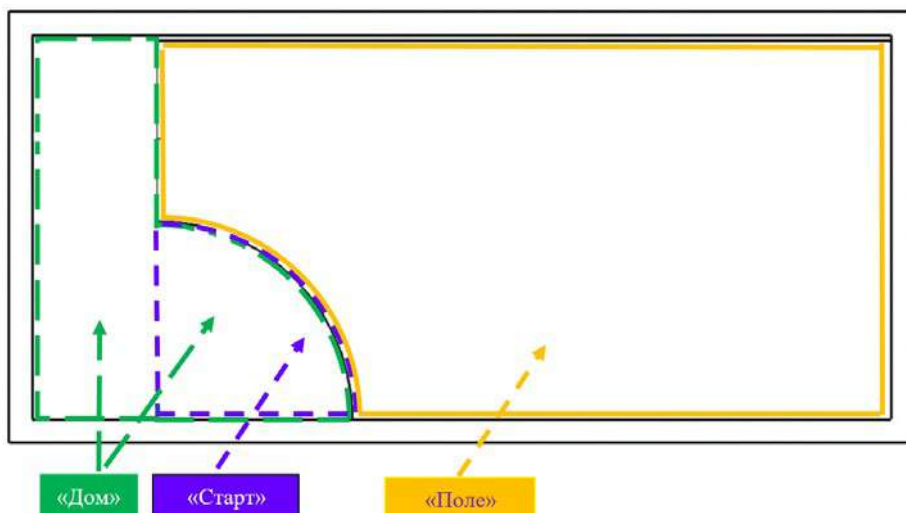


Рис. 2

Схема передвижений робота может иметь вид, согласно рис. 3. «Поле» имеет направляющие линии для передвижения и выполнения роботом миссий, а также зоны расположения элементов для выполнения миссий (обозначены кружками на рис. 3). Участки, где установлены модели для выполнения миссий, могут быть выделены разными цветами.

**\* Схема передвижений робота**

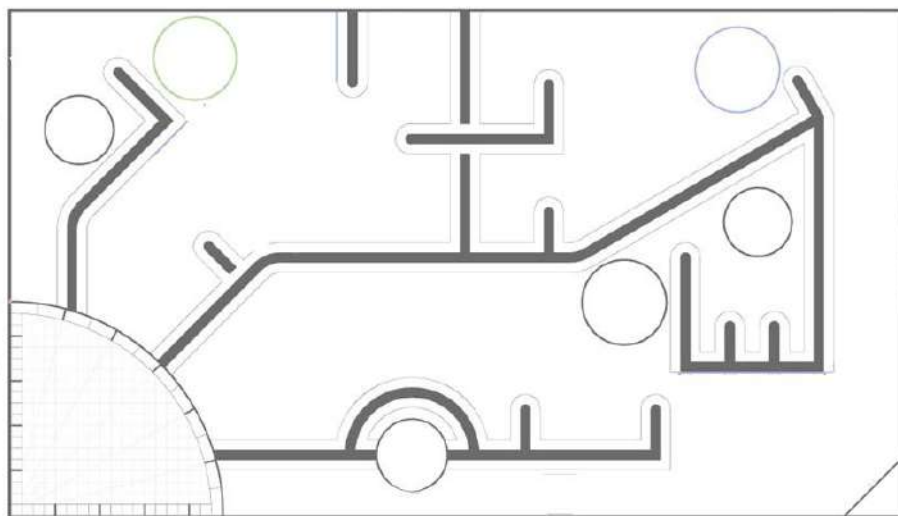


Рис. 3

**\* ВНИМАНИЕ!** Данная схема поля является образцом для тренировки перед ОРСН-2023. Данный вид поля может не совпадать с тем, которое будет объявлено во время проведения категории «Лига Решений»

Вид «Поля», где и как размещены элементы для выполнения миссий и сами миссии участники этой категории узнают в день состязания.

Для подготовки к соревнованиям можно использовать (или ориентироваться на вид) любое поле соревнований FIRST LEGO League (направление Challenge), принцип формирования и выполнения миссий сезонов до 2021-2022 учебный год включительно.

**Робот. Требование к роботу**

1. Высота робота не должна превышать 305 мм. Вид, форма и остальные параметры робота определяются участниками самостоятельно, при этом размеры робота не должны превышать в проекции размеров стартовой зоны.

2. В конструкции робота нельзя использовать винты, клей, веревки или резинки для закрепления деталей между собой.

3. **Контроллер:** максимум один на один раунд. **Моторы:** максимум четыре в любой комбинации на один раунд. **Датчики:** допускается использование (в любой комбинации и в любом количестве) исключительно следующих датчиков: касания / силы нажатия, цвета, расстояния / ультразвуковых и гироскопа.

4. Робот должен быть автономным, т. е. не допускается дистанционное управление роботом.



## Таблица начисления баллов этапа «Конструкторское бюро»

В зависимости от степени демонстрации участниками глубины понимания принципов робототехники и программирования, судейская бригада оценивает в баллах уровень, соответственно: Базовый – 1 балл, Развивающийся – 2 балла, Сформированный – 3 балла. Оценка производится путем установки отметки «√» в одном из уровней критерия.

Максимальный балл этапа «Конструкторское бюро»: 15 баллов

Критерий	БАЗОВЫЙ	РАЗВИВАЮЩИЙСЯ	СФОРМИРОВАННЫ Й	Балл за критерий
балл	1	2	3	
<b>№ 1. Команда четко определила стратегию прохождения миссий и продемонстрировала необходимые навыки конструирования и программирования</b>				
1.1	Непонятное объяснение стратегии прохождения миссий <input type="radio"/>	Частично понятное объяснение стратегии прохождения миссий <input type="radio"/>	Понятное объяснение стратегии прохождения миссий <input type="radio"/>	
<b>№ 2. Команда разработала инновационные варианты дизайна, имела четкий план работы</b>				
2.1	Имеются доказательства минимально эффективного планирования работы <input type="radio"/>	Имеются доказательства частично эффективного планирования работы <input type="radio"/>	Имеются доказательства явно эффективного планирования работы <input type="radio"/>	
2.2	Дано минимальное объяснение инновационных характеристик робота и программного кода <input type="radio"/>	Дано частичное объяснение инновационных характеристик робота и программного кода <input type="radio"/>	Дано четкое объяснение инновационных характеристик робота и программного кода <input type="radio"/>	
<b>№3. Команда разработала эффективное решение в части создания робота и программного кода, соответствующее стратегии прохождения миссий</b>				
3.1	Дано непонятное объяснение функционала робота, его приспособлений и датчиков <input type="radio"/>	Дано простое объяснение функционала робота, его приспособлений и датчиков <input type="radio"/>	Дано подробное объяснение функционала робота, его приспособлений и датчиков <input type="radio"/>	
3.2	Непонятное объяснение того, как программный код влияет на действия их робота <input type="radio"/>	Частично понятное объяснение того, как программный код влияет на действия их робота <input type="radio"/>	Понятное объяснение того, как программный код влияет на действия их робота <input type="radio"/>	
ИТОГО				

## Таблица начисления баллов этапа «Миссия выполнима»

(заполняется по каждой выполненной/не выполненной миссии отдельно)

Выполнение заданий роботом	Баллы
Миссия не выполнена (0% выполнения)	0
Миссия выполнена частично	10
Миссия выполнена полностью (100 % выполнения)	20

## Правила отбора победителя и призеров

По итогам соревнований выстраивается рейтинг участников, согласно сумме баллов, полученной участником в соответствии с Итоговой таблицей соревнований категории «Лига Решений».

Победителем (I место) соревнований становится участник, набравший наибольшее количество баллов.

Призерами (II и III место) соревнований становятся участники, набравшие соответственно последующее в количество баллов в рейтинге