

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области  
Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение Свердловской области  
«Дворец молодёжи»

# **Регламент областных робототехнических соревнований для начинающих**

## **«Урал: промышленность и энергетика»**

Екатеринбург  
2022 г.

# Содержание

<b>Введение</b> .....	<b>3</b>
<b>Категории и темы соревнований (Таблица 1)</b> .....	<b>4</b>
<b>Основная (спортивная) категория</b> .....	<b>7</b>
Общие правила категории.....	7
«Урал промышленный» (Дошкольники).....	10
«Каменный пояс» (Младшая возрастная группа).....	16
«Горнозаводской Урал» (Средняя/старшая возрастная группа)....	20
<b>Творческая категория «Славен каждый город мастерами»</b> .....	<b>24</b>
Общие правила творческой категории.....	24
Критерии оценивания творческой категории.....	25
<b>«Олимпиада<sup>+</sup>»</b> .....	<b>27</b>
Общие правила категории «Олимпиада <sup>+</sup> ».....	27
«Электроника <sup>+</sup> ».....	27
«Технология <sup>+</sup> ».....	30
«Чистая энергетика» (3D).....	40
«Программирование игр <sup>+</sup> ».....	43
<b>«Олимпиада. Образовательный конструктор»</b> .....	<b>46</b>
«Роботы-рудокопы» возрастная группа «Младшая».....	46
«Лига решений» («Урал: промышленность и энергетика»).....	48
<b>Категория «Беспилотный автомобильный транспорт»</b> .....	<b>55</b>
Общие правила соревнований.....	55
«Ural-self-driving car» - I.....	55
«Ural-self-driving car» - II.....	59
<b>Хакатон «Экопромышленность»</b> .....	<b>63</b>
<b>Категория «Спорт-робо»</b> .....	<b>65</b>
Футбол управляемых роботов.....	65
Теннис.....	73
Вышибалы.....	85
<b>Категория «Профи»</b> .....	<b>91</b>
<b>Основная. «Недра»</b> .....	<b>91</b>
<b>Творческая. «Славен каждый город мастерами»</b> .....	<b>91</b>
<b>«Grand-Профи»</b> .....	<b>91</b>

# Введение

*Исторически Урал для России – это, безусловно, локомотив  
индустриально-промышленного развития. И сегодня роль  
этого региона для экономики всей страны продолжает  
оставаться крайне значимой.*

**Владимир Путин**  
Президент России

Областные робототехнические соревнования для начинающих в 2022 году (ОРСН – 2022) **«Урал: промышленность и энергетика»** посвящены Среднему Уралу и сердцу Среднего Урала – Свердловской области, ее промышленности и энергетике.

Свердловская область – центр старопромышленного района России, центр промышленного освоения всего Урала. Здесь были основаны первые казенные горные заводы: Невьянский и Каменский (1701 г.), Уткинский (1702 г.), Алапаевский (1704 г.). Первые горные заводы Среднего Урала стали «отцами» многих десятков горных заводов, обеспечивая новостроящиеся предприятия металлом, механизмами, инструментами. Уже к концу XVIII века на Урале действовало более 140 горно-металлургических предприятий, превосходящих по своей оснащенности, производительности заводы Англии, Швеции. Большинство их располагалось на территории нынешней Свердловской области. Россия благодаря им вышла на первое место в мире по производству чугуна и стали.

Современный Урал по праву гордится успехами в таких отраслях, как горнодобывающая промышленность, черная и цветная металлургия, машиностроение, химическая и нефтехимическая, лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно – бумажная промышленность.

Столица Среднего Урала – Екатеринбург. Крупнейшим промышленным предприятием здесь является «Уралмаш», производящий оборудование для металлургической промышленности, шагающие экскаваторы, мостовые конструкции и т. д. Вторым по численности и крупным промышленным центром области является Нижний Тагил с развитой черной металлургией, тяжелым машиностроением, химической промышленностью. Также центром черной и цветной металлургии, энергетического машиностроения является Каменск-Уральский. На территории области много других промышленных городов, имеющих определенную специализацию. Это — Первоуральск, Асбест, Ревда, Реж, Красноуральск, Краснотурьинск, Новоуральск, Серов, Североуральск и другие города и рабочие поселки области. В них разместили свое производство Уральская горно-металлургическая компания (УГМК), группа компаний «Синара» (машиностроение), Русская медная компания (РМК), корпорация ВСМПО-АВИСМА (производство цветной металлургии, титана), другие предприятия.

Также Свердловская область – основа Уральской энергосистемы, в которую входят Среднеуральская ГРЭС, Рефтинская ГРЭС, Белоярская АЭС, Верхне-Тагильская ГРЭС и др.

Изучите сами и расскажите средствами робототехники о тех промышленных предприятиях, которые есть в вашем населенном пункте, их настоящем и высокотехнологическом будущем.

ОРСН - 2022 **«Урал: промышленность и энергетика»** в 2022 году проводятся в соответствии с Положением об областных робототехнических соревнованиях для начинающих (далее – Положение об ОРСН-2022), с целью вовлечения новых участников в мир механики и робототехники, а также для развития и поддержки интереса обучающихся детских творческих объединений к изобретательской и проектной деятельности.

К соревнованиям допускаются участники как индивидуально, так или в составе команды (количество членов в команде определяется регламентом соответствующих соревнований), осуществляющие занятия по направлениям технического творчества в образовательных организациях, и не участвовавшие ранее в робототехнических соревнованиях регионального уровня и выше или в данной категории, за исключением категории Профи. В случае, если на соревнованиях будет выявлено, что участник или хотя бы один из членов команды имеет опыт участия в соревнованиях регионального уровня и выше, по решению главного судьи и организаторов соревнований такой участник или команда (при командной регистрации) может быть либо снята с соревнований, либо участвовать вне конкурса (без получения призовых мест).

# Категории и темы соревнований, возрастные группы, ресурсное обеспечение, условия участия в ОРСН-2022

№ п/п	Тема соревнований	Категория/возрастная группа/номинация	Возраст участников	Размер команды	Особенности категории (кратко)	Примечание Ресурсное обеспечение (кратко) Компетенции/знания/умения/навыки (кратко)
Основная (спортивная) категория						
1.	«Урал промышленный»	дошкольники	до 7 лет	1-2	Только дошкольники	Контроллеры, двигатели и датчики из базового набора LEGO Education WeDo 2.0 Core Set или набора LEGO Spike Essential(Start)/Prime. Допустимо использовать контроллеры (смарт-хабы), двигатели, датчики, фирменные неэлектрические/нецифровые элементы Lego Компетенции: сборка и программирование робота для выполнения заданий (перемещение по полю во всех направлениях; переместить, захватить/отпустить объект)
2.	«Каменный пояс»	младшая	до 12 лет	1-2		Контроллер и двигатели должны быть из наборов Lego Mindstorms NXT/EV3 или Lego SPIKE PRIME, детали для сборки любые из конструкторов Lego.
3.	«Горнозаводской Урал»	Средняя /старшая	до 18 лет	1-2		Робот должен уметь манипулировать с объектами (скинуть предмет, установленный на базе/захватить предмет), определять цвета предмета.
Творческая категория						
4.	«Славен каждый город мастерами»	дошкольники	до 7 лет	1-3	Подготовить проект, с учетом темы, оформить его в виде выставки, продемонстрировать задействованное робототехническое устройство	Конструктор Lego WeDo или Lego SPIKE PRIME, любые доп. детали, в том числе изготовленные собственноручно, интеллектуальные системы, двигатели, сенсоры любой платформы
5.		младшая	до 12 лет	1-3		Детали и двигатели конструкторов Lego «Первые механизмы», «Простые механизмы» и Lego Education «Технология и физика», VEX, любые виды и типы деталей, интеллект, системы, двигатели, сенсоры любой платформы
6.		средняя/старшая	до 18 лет	1-3		
7.		Профи*				
						*См. п. 22 Таблицы 1 и стр. 24, 26 Регламента ОРСН-2022

Категория «Олимпиада <sup>+</sup> »						
8.	Электроника <sup>+</sup>	средняя	до 13 лет	1-2	Тест + практика	Использование платформы «Ардуино». Участники должны продемонстрировать: знание основ программирования; расчет простых схем, используя закона Ома; умение собирать и программировать схемы на электронных компонентах (см. регламент); умение работать с millis() и map(); умение создавать процедуры и функции; умение работать с библиотеками устройств, с массивами (в том числе и битовыми), с протоколами UART, I2C, SPI
		старшая	14-18 лет			
9.	Технология <sup>+</sup>	средняя	до 13 лет	1	Аналог ВСОШ по технологии, вид практики - робототехника	Использование платформы Lego Education. Участники должны продемонстрировать умение применять знания об основных физических свойствах и технологических процессах, как в теории, так и на практике (см. регламент). Вид практики - робототехника
		старшая	14-18 лет			
10.	«Чистая энергетика»	средняя	до 13 лет	1-2	3d-моделирование	3D принтер, ноутбук, пластик (филамент). Участники должны продемонстрировать знания и компетенции в программах 3D-моделирования и печати на 3D-принтере
		старшая	14-18 лет			
11.	Программирование игр <sup>+</sup>	младшая	7-12	1		Создать компьютерную игру по тоническому заданию (выдается перед началом соревнований). Среда программирования: Scratch, MakeCode Arcade, Godot, Unity (любая другая среда согласуется с судейской коллегией). Язык программирования: без ограничений.
Категория «Олимпиада. Образовательный конструктор»						
12.	«Роботы-рудокопы»	младшая	до 10 лет	1-2	Теория + практика	Конструктор Lego WeDo или Lego WeDo 2.0. Участники должны продемонстрировать теоретические знания и умения, связанные с механикой, программированием, логикой в рамках конструктора Lego WeDo или Lego WeDo 2.0
13.	«Лига решений» («Урал: промышленность и энергетика»)	средняя/старшая	до 18 лет	1-2	Аналог регламентов FLL (Challenge)	Конструктор Lego Mindstorms EV3/NXT или Lego Education SPIKE™ Prime. Участники должны продемонстрировать практические навыки (выполнение роботом миссий на поле) и теоретико-прикладные знания (обосновать конструкция робота, представить и пояснить программный код и стратегии выполнения каждой миссии).

Категория «Беспилотный автомобильный транспорт»						
14.	«Ural-self-driving car» - I	средняя/ старшая	до 18	1-3	Компетенции Аналог «Роботрафик»	Проехать по линии на время. Остановка ТС перед препятствием, поворот, приторможение.
15.	«Ural-self-driving car» - II	средняя/ старшая	до 18	1-3	Компетенции, аналог «Будущие инженеры» (РРО-2022) и «Роботрафик» с комп. зрением	I - автономное роботизированное ТС должно за наименьшее время преодолеть трассу «Скорость». II - автономное роботизированное ТС, способное, используя видеокамеру (без датчиков!) за наименьшее время преодолеть трассу с установленными на ней заданиями.
Хакатон						
16.	«Экопромышленность»	все	до 18 лет	1-3	Решение задачи на практическое программирование	Использование любых комп. технологий (в т.ч. VR/AR, геймер-технологии, пр.). Проектная часть (актуальность, функциональность, интерфейс пользователя, защита проекта). Техническая часть (Технологичность, качество работы проекта, стиль программирования)
Категория «Спорт-робо»						
17.	Футбол управляемых роботов	средняя/ старшая	10-18 лет	2		Аналогично правилам WRO GEN II FOOTBALL (с изменениями). Соревнуются команды, в каждой из которых 2 робота с целью забить наибольшее количество голов сопернику.
18.	Теннис	средняя/ старшая	10-18 лет	1-2	Аналогично (РРО-2022)	Конструктор и платформ линейки LEGO®Education EV3, SPIKE PRIME или LEGO® MINDSTORMS® Robot Inventor
19.	Вышибалы	младшая /средняя	7-14 лет	1-2	Аналогично (РРО-2022)	Конструктор и платформ линейки LEGO®Education EV3, SPIKE PRIME или LEGO® MINDSTORMS® Robot Inventor
Категория «Профи»						
20.	Основная. «Недра»	средняя/ старшая	12-18 лет	1-2		Использовать детали и двигатели конструкторов LEGO. Собрать устройство, характеристики которого все участники узнают одновременно в день состязания.
21.	Творческая. «Славен каждый город мастерами»	все	до 18 лет	1-3		В день проведения ОРСН-2022 экспертами будет озвучено доп задание. Предложить решение по объявленной проблеме.
22.	«Grand-Профи»	ПДО/ тренер	21+	1		

# Основная (спортивная) категория

## Общие правила Основной (спортивной) категории

### Схема проведения состязаний

Состязания состоят не менее чем из двух раундов, периода сборки и отладки (проводится только перед первым раундом), периодов отладки (проводятся перед остальными раундами). Точное количество раундов определяется организационным комитетом по завершении регистрации участников на мероприятие.

Каждая команда вызывается для проведения одной попытки в течение одного раунда, в котором используются одинаковые для всех команд условия состязания.

**Лучшая попытка** – это попытка с наибольшим количеством баллов и наименьшим временем.

По итогам каждого раунда составляется рейтинг команд на основании следующих критериев (в порядке приоритета):

1. количество баллов
2. время выполнения.

По завершению всех раундов составляется рейтинг, в котором команды сначала ранжируются по лучшей попытке, а если соответствующие попытки совпадают по баллам – по времени выполнения задания.

До начала состязания каждая команда готовится к состязанию на рабочем месте, отведенном организаторами для команды. В каждой категории соревнований всем командам будут предусмотрены рабочие места в зоне состязания.

### Требования к роботу:

Соревнования **основной (спортивной) категории** проводятся с использованием конструкторов Lego.

В период подготовки и отладки роботов, а также во время попыток в техническую и соревновательную зону допускаются только участники соревнований без тренеров и руководителей команд.

Не разрешается использовать винты, клей, клейкую ленту или какие-либо иные материалы **не марки LEGO** для закрепления деталей робота, если в правилах конкретной категории не указано разрешение использовать любое оборудование. Нарушение этого правила приведет к дисквалификации.

Командам разрешается использовать только официальные аккумуляторы LEGO (номера 9798 или 9693 для NXT, номера 45501 для EV3, номера 45610 или 6299315 для SPIKE/Robot Inventor).

Командам не разрешается модифицировать исходные детали (например, контроллеры, моторы, датчики и т.п.). Робот, в конструкции которого использованы модифицированные детали, будет дисквалифицирован.

Количество используемых моторов и датчиков не ограничено.

Роботы, не соответствующие требованиям, не допускаются к участию в состязании.

**Сборка роботов осуществляется в день соревнований (за исключением возрастной категории Дошкольники).**

Перед началом соревнований (до начала сборки роботов) команды должны подготовить рабочий стол к проверке в соответствии со следующими требованиями:

- все детали конструкции робота должны быть в исходном состоянии (каждая деталь отдельно от другой), если иное не написано в правилах конкретной категории;
- команды должны продемонстрировать, что все детали отделены друг от друга, если иное не написано в правилах конкретной категории;
- команды не могут собирать роботов за пределами своего рабочего места и вне времени, отведенного на конструирование, программирование и тестирование роботов;
- командам не разрешается использовать любого вида инструкции, помогающие в сборке робота (например, бумажного или электронного вида).

По окончании периода сборки (отладки) команды должны поместить роботов в зону «карантина» на место, отведенное организаторами специально для робота команды, и в том состоянии, которое будет использоваться для начала попытки. Во время «карантина», **при необходимости**, разрешено заряжать батарейки.

Участникам не разрешается модифицировать или менять робота по завершении периода сборки (отладки).

В период «карантина» командам не разрешается покидать зону состязания. Если робот успешно прошел проверку, он будет допущен к участию в раунде.

Если при проверке было выявлено нарушение, судья даст команде **три минуты** на его устранение. Если за отведенное время нарушение не было устранено, команда не сможет продолжить участие в раунде.

Робот должен быть помещен в зону старта таким образом, чтобы никакая часть **проекции робота не выступала** за пределы зоны старта.

Участникам разрешается производить физическую настройку робота, находящегося в зоне старта. Во время физической настройки участники могут проверить корректность конструкции и подключения кабелей (только один раз перед одной попыткой!). Во время физической настройки робот должен быть выключен.

Участники должны дождаться сигнала судьи к старту, затем привести устройство/робота в движение.

Приведение робота в движение возможно только по нажатию на кнопку «Пуск» (за исключением возрастной категории Дошкольники).

Время попытки **ограничено двумя минутами!** Отсчет времени начинается с того момента, когда судья дает сигнал к старту.

Во время попытки участникам запрещается выполнять какие-либо действия, которые могут мешать или помогать устройству/роботу, после того как произведены действия для запуска.

Если во время попытки участник команды коснется поля или реквизита состязания, находящегося на поле, то попытка будет завершена, а ее результат аннулирован.

Робот должен работать автономно и завершить задание самостоятельно.

Если во время выполнения задания возникает неопределенная ситуация, окончательное решение принимает судья.

Попытка и отсчет времени завершаются в следующих случаях:

1. закончилось время, отведенное на выполнение задания;
2. участник команды коснулся устройства/робота во время попытки;
3. устройство/робот полностью покинул поле состязания;



4. произошло нарушение правил и/или регламента;
5. задание полностью выполнено.

По окончании попытки команда должна вернуть устройство/робота в зону «карантина». Устройство/робот остается в «карантине» до окончания раунда и **объявления седлающего периода отладки.**

Все команды должны оставить роботов в зоне «карантина» до объявления списка команд, прошедших в Финальный раунд.

Команды, не прошедшие в Финальный раунд, должны покинуть зону состязания до начала периода отладки Финального раунда.

#### **Во время состязания запрещено:**

Приносить сотовый телефон или проводные/беспроводные средства связи в зону состязания.

Выносить компьютеры за пределы зоны состязания во время их проведения.

Приносить и пользоваться ноутбуком за пределами специально отведенного рабочего места.

Использовать любые средства и способы связи во время состязаний.

Лицам, находящимся за пределами зоны состязаний, также **запрещено** контактировать с участниками.

Команды, нарушившие данное правило, будут дисквалифицированы и должны покинуть состязания.

#### **Подведение итогов Основной (спортивной) категории**

Победителем (I место) соревнований Основной (спортивной) категории становится команда (участник), набравшая наибольшее количество баллов по итогам всех раундов категории (суммарно). Призерами (II и III место) соревнований Основной (спортивной) категории становятся команды (участники), набравшие соответственно последующее количество баллов по итогам всех раундов категории (суммарно). При равном количестве баллов победителем или призерами (соответственно) объявляются участники с наименьшим временем выполнения Финального тура.

## **«Урал промышленный» (возрастная группа Дошкольники)**

Города Среднего Урала всегда занимали особое место в истории России. Это города с богатым культурным, промышленным наследием, с уникальными профессиональными традициями и секретами. Развиваясь технологически, они и сегодня играют важную роль в экономическом, общественно-политическом и социокультурном развитии страны. Один из таких городов - город Ирбит. Это город, который не только богат своей историей, уходящей в далёкое прошлое, он был и остается современником всех промышленных преобразований в стране. В городе развивалось машиностроение, производство строительных материалов, фармацевтическая, легкая и пищевая промышленность. Он с годами превратился в индустриальный центр Урала и был награжден орденом Трудового Красного Знамени «За активное участие трудящихся в становлении Советской власти, большой вклад в обеспечение разгрома немецко-фашистских захватчиков в Великой Отечественной войне, успехи, достигнутые в хозяйственном и культурном строительстве».

В годы войны в Ирбите разместился эвакуированный из Москвы мотоциклетный завод. За пятьдесят с небольшим лет с его конвейера сошло свыше трех миллионов мотоциклов. Ирбитчане стали законодателями в отечественном мотоспорте. Город Ирбит превратился в мотоциклетную столицу страны.

### **Спецификации основных правил для категории Дошкольники**

Для соревнований основная (спортивная, Дошкольники) применяются общие правила спортивной категории. Однако, есть некоторые особые правила только для возрастной группы Дошкольники.

### **Материалы и оборудование**

Контроллеры, двигатели и датчики, используемые для сборки робота WeDo, должны быть из базового набора LEGO Education WeDo 2.0 Core Set или набора LEGO Spike Essential(Start)/Prime.

Допускается любое количество и комбинация контроллеров (смарт-хабы), двигателей и датчиков.

В конструкции робота могут быть использованы любые фирменные неэлектрические / нецифровые элементы LEGO.

Цель робота - за минимальное время подготовить «мотоцикл» к сборке, и отправить сообщение о готовности.

### **Этапы соревнований**

1. Размещение на поле основных элементов «мотоцикла» (судейская коллегия).
2. Подготовка робота к выполнению задания (участники). На соревнования команда может привезти робота в собранном виде. Отдельно этап сборки не предусмотрен.
3. Выполнение роботом основной задачи.
4. При необходимости судейская коллегия оставляет за собой право предоставления участникам дополнительного задания.

## Игровое поле «Цех»:

Поле представляет собой прямоугольник, размерами 2362х1143 мм.

На поле есть 3 зоны:

- «Старт» (место начала движения робота на поле для выполнения задания),
- Сборочный Цех (место размещения Активатора, объектов до и после сборки),
- Техническая зона (место окончания движения робота после выполнения задания).

## Схема размещения зон и соревновательных объектов на поле (рис. 1):

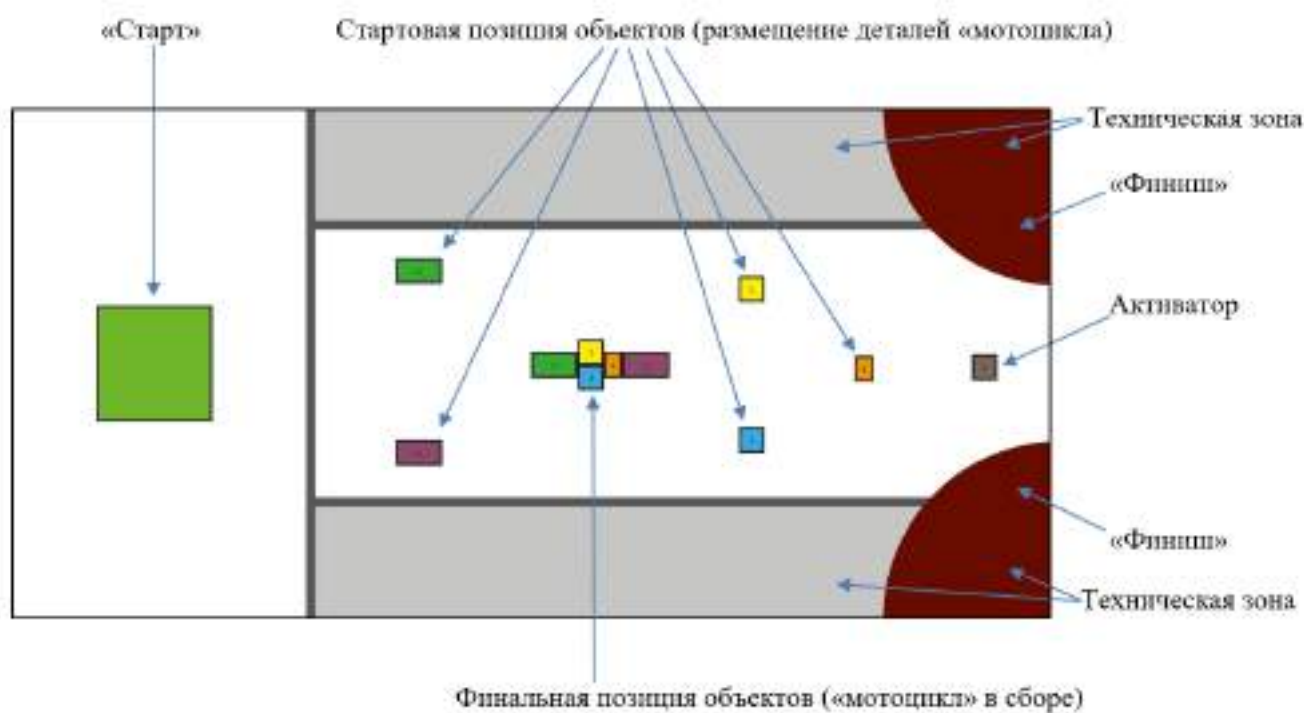


Рис.1

## Соревновательные объекты (вид, назначение, размещение)

Основными частями «мотоцикла» (соревновательными элементами) являются: *колеса, двигатель, седло, руль или система управления*. Основные части большие, тяжелые и требуют аккуратного с ними обращения.

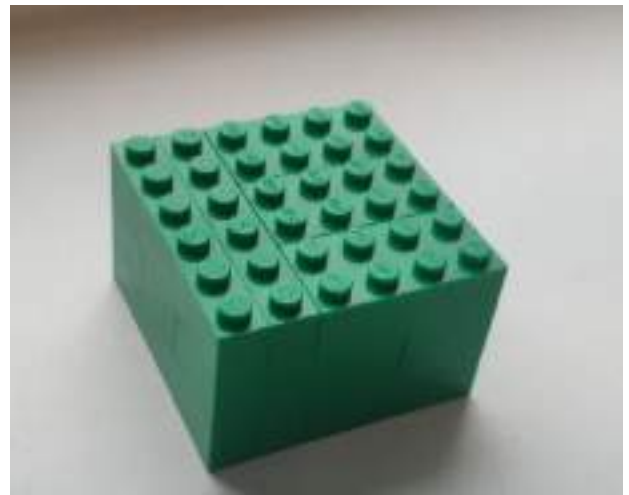
### Наименование соревновательных объектов. Размещение

№ п/п	Наименование объекта	Количество элементов	Номер(а) на поле
1	2 колеса на стойке	2	1.1 и 1.2
2	Двигатель	1	2
3	Седло	1	3
4	Руль/система управления	1	4
5	Активатор	1	5

Стартовая позиция объектов. Перед выполнением задания все объекты (элементы мотоцикла) размещены отдельно *по краям* поля на отметках 1.1; 1.2; 2; 3; 4 (см. рис. 1).



1.1 и 1.2 (колесо)



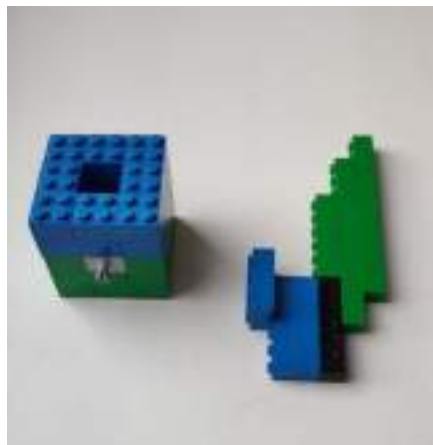
2 (двигатель)



3 (седло)



4 (руль и органы управления)



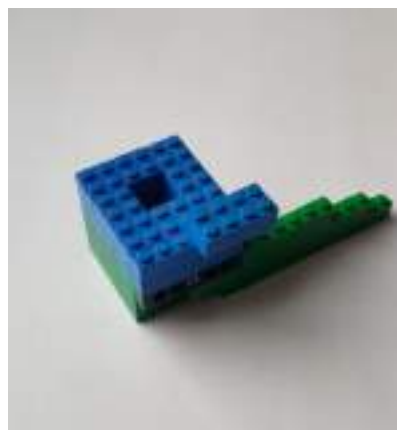
Активатор

Активатор имеет 2 положения:

- не активированный, позиция старта (Изображение 1)
- активированный (Изображение 2).



Изображение 1



Изображение 2

## Задание

Задание для робота:

1) «собрать мотоцикл», т.е. все элементы, которые размещены на поле («Цех») отдельно, требуется расположить *в центре* поля в зонах под соответствующими номерами 1.1; 1.2; 2; 3; 4 (см. рис. 1)

2) Доехать до Активатора, и «сообщить» об окончании сборки, нажав Активатор.

Во время выполнения роботом основной задачи в цехе находится только он. После завершения своей работы, ему необходимо отправить сотрудникам сообщение о готовности сборки.

3) Переехать в зону «Финиш» (любую из 2-х). Звуком сообщить об окончании выполнения задания.

## 1. Внимание!

1.1. Порядок расстановки основных элементов не имеет значения. Количество и последовательность выполнения заданий **команда определяет самостоятельно**.

1.2. Робот должен стартовать только в зоне «Старт» на входе в Цех (зона сборки). После старта в указанной зоне, прикасаться к роботу больше нельзя.

1.3. Во время нахождения робота в зоне сборки участникам запрещено прикасаться к роботу и элементам поля. Трогать руками и переставлять робота можно только в пределах Технической зоны (в любой из 2-х). Команде разрешается прикасаться к роботу и основным элементам «мотоцикла» внутри Технической зоны, когда робот (проекция робота) и элементы **полностью** находятся внутри Технической зоны. Зона «Финиш» также является Технической зоной.

1.4. Для получения балла, элемент должен сохранять свою целостность (все детали должны оставаться на своих изначальных местах, также как они были в момент старта). Целостность элементов фиксируется в момент финиша.

1.5. Активатор приносит балл в момент активации. Активатор не должен покинуть свою зону, в противном случае балл не будет начислен (позиция Активатора фиксируется судьей в момент финиша). Балл начисляется за каждый основной элемент «мотоцикла», размещенный в правильной зоне.

1.6. После выполнения поставленных заданий робот должен финишировать в любой из зон «Финиш». Финиш приносит балл только в случае если робот издает любой звук, при этом **полностью** находясь в зоне Финиша. Зону Финиша можно использовать как техническую зону. Если робот завершает выполнение миссий, команда должна, во время попытки, устно предупредить судью о том, что робот завершает попытку.

## **2. Особые правила категории/состязания**

2.1. Команды могут принести на соревнования собранных роботов (не нужно заново строить роботов в день соревнований).

2.2. Все участники выполняют заезды на соревновательных полях, результаты которых отражаются в протоколе команды.

2.3. Во время попытки робот может перемещаться автономно под управлением соответствующего ПО или управляться дистанционно, либо с помощью комбинации этих двух методов. Робот может управляться любым совместимым устройством с помощью совместимого программного обеспечения WeDo 2.0/Spike или с помощью пульта дистанционного управления, построенного из элементов WeDo 2.0/Spike.

2.4. Работа команды в Технической зоне не ограничена. Команда может манипулировать роботом как физически, так и программно. Разрешено своими руками убирать/добавлять элементы поля, находящиеся в технической зоне или на роботе. Перед запуском программы проекция робота вместе с используемыми элементами в рамках задания не должна выступать за техническую зону.

2.5. Во время попытки членам команды запрещается:

- прикасаться к игровым объектам за пределами Технической зоны. Если команда коснется игрового объекта за пределами Технической зоны, судья вернет затронутый предмет в то место на поле, где он находился до того, как команда коснулась предмета, и в то состояние, в котором он был при касании (с учетом погрешности размещения элемента в 5 сантиметров в любом измерении).
- прикасаться к роботу, если он не находится полностью в Технической зоне. Если команда коснется робота, который не находится в технической зоне, судья поместит робота в зону «Старт».

## **3. Попытка завершена, если:**

3.1. Время, отведенное на выполнение задания в попытке не закончено, при этом робот переместился в зону «Финиш», остановился, точки опоры робота полностью находятся в пределах зоны (допускается наличие кабелей за пределами зоны), и команда сообщает судье, что робот закончил выполнение задания.

3.2. Член команды кричит «СТОП». После разрешения судьи команда может остановить робота.

3.3. Истекли 2 минуты, отведенные на выполнение задания в попытке.

#### 4. Подсчет баллов

Во время оценивания выполненных задач, используются два критерия оценивания позиции размещения объекта в зоне:

**Частично** – проекция объекта касается правильной зоны любой своей частью.

**Полностью** – проекция объекта полностью находится внутри правильной зоны.

Черная рамка вокруг каждой зоны считается частью зоны.

Балл за отправку сообщения о готовности начисляется в момент активации. Если активировать элемент сразу после старта (не взаимодействуя с основными элементами мотоцикла), это *не* принесет баллов.

Итоговым баллом команды является сумма баллов за миссии, выполненные на поле. За основное задание можно получить до 230 баллов, в соответствии с таблицей:

Критерий оценивания	Каждый	Сумма
<b>Размещение колеса на стойке (позиции 1.1; 1.2)</b>		
Колесо на стойке <b>частично</b> размещено в соответствующей позиции	10	20
Колесо на стойке <b>полностью</b> размещено в соответствующей позиции	20	40
<b>Размещение двигателя (позиция 2)</b>		
Двигатель <b>частично</b> размещен в соответствующей позиции	30	30
Двигатель <b>полностью</b> размещен в соответствующей позиции	60	60
<b>Размещение седла (позиция 3)</b>		
Седло <b>частично</b> размещено в соответствующей позиции	25	25
Седло <b>полностью</b> размещено в соответствующей позиции	50	50
<b>Размещение руля и органов управления (позиция 4)</b>		
Руль и органы управления <b>частично</b> размещены в соответствующей позиции	20	20
Руль и органы управления <b>полностью</b> размещены в соответствующей позиции	40	40
<b>Активатор (позиция status)</b>		
Активация при одном <b>частично или полностью</b> , верно размещенном основном элементе мотоцикла	5	25
<b>Воспроизведение звука в зоне финиша</b>		
Робот полностью остановился (робот не изменяет своего положения, движущие колеса и манипуляторы не изменяют своей позиции) и воспроизвел любой звук	15	15
<b>Максимальный балл</b>	<b>230</b>	

## **«Каменный пояс»**

### **(Младшая возрастная группа)**

Что такое «Каменный пояс»? Так звучит литературно поэтический синоним Уральских гор. Уральские горы – длинный горный массив, как «каменный шов» или «пояс» визуально разделяющий (или соединяющий) в направлении с севера на юг Европу и Азию. Он тянется от берегов Северного Ледовитого океана до полупустынь Казахстана. Путешествуя с севера на юг, можно побывать в тундре, тайге и лесостепи. Здесь еще встречаются девственные леса и сосредоточены одни из самых крупных заповедников России. Многие ученые склонны полагать, что в древности Урал был выше, чем Гималаи (современные и самые высокие горы на Земле)

Урал – это богатая земля, окутанная тайнами и легендами, а полезные ископаемые, что залегают в недрах этой местности, не пересчитать. Каменный пояс земли Русской называют еще и кладезем полезных ископаемых. Это можно объяснить геологической историей, много пережившей за прошедшие тысячелетия существования гор. Минералы и руда теперь размещаются вблизи от поверхности. Основа местной металлургии — руды черных металлов (магнетиты), а также цветные, благородные и довольно редкие металлы. К ним относятся: медная руда, золото и платина (встречаются даже самородки до 10 кг).

Заслуженную славу снискал Урал как кладезь самоцветов и поделочных цветных камней (александрит, хризолит, топазы, турмалины, знаменитые уральские малахиты, яшма и мрамор), из которых местные умельцы делают прекрасные ювелирные украшения. Богатства Хозяйки Медной горы не такие уж и сказочные. Каменный цветок, мешок самоцветов и малахитовые шкатулки, описанные П.П. Бажовым, — реальность Уральских гор.

Разработка полезных ископаемых Уральских гор началась еще несколько столетий назад. Сегодня на рудниках, шахтах и карьерах Урала, добывается до 55 полезных ископаемых, которые важны для производства.

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

1. Конструктор Lego Mindstorms NXT/EV3, Lego SPIKE PRIME.
2. 1× Ноутбук с предустановленной программой для программирования робота;
3. 1×Удлинитель (фильтр), не менее 3-х гнезд;
4. Достаточное количество запасных деталей и/или расходных материалов Lego (фирменные). **ВАЖНО!** Запрещается использовать электронные компоненты из других наборов, за исключением датчика HiTechnik color V2.

До начала соревнований робот должны быть в разобранном виде.

#### **Требования к роботу:**

В микрокомпьютер должна быть загружена только одна программа под названием «ORCN2022» в папке «SoftwareFiles» (для микрокомпьютера NXT) или только один загруженный проект под названием «ORCN2022», в котором основным исполняемым файлом должен быть файл под названием «Start» (для микрокомпьютера EV3), прежде, чем поместить робота в зону карантина для проверки. Другие файлы, например, подпрограммы, могут находиться в той же папке, но исполнение этих файлов не допустимо.



Микрокомпьютер EV3/NXT должен быть **выключен** до момента помещения робота в зону старта. Участникам рекомендуется предусмотреть доступность кнопок, отвечающих за поиск и запуск программы. Судья имеет право провести проверку микрокомпьютера до запуска робота. При выявлении **более чем одного** исполняемого файла (на микрокомпьютере NXT) или проекта (на микрокомпьютере EV3) участник обязан удалить все файлы, нарушающие требования. После проверки участники повторно готовят робота к старту.

Командам не разрешается модифицировать исходные детали (например, контроллеры EV3, NXT моторы, датчики и т.п.). Робот, в конструкции которого использованы модифицированные детали, будет дисквалифицирован.

Количество используемых моторов и датчиков не ограничено.

Роботы, не соответствующие требованиям, не допускаются к участию в состязании.

Сборка роботов осуществляется в день соревнований.

Размеры робота на старте не должны превышать 25х25х25см. После старта робот может менять свои размеры.

### Игровое поле\*:



Рис. 1

### Схема\* размещения зон и соревновательных объектов на поле (рис. 2):

На поле расположено шесть сине-зеленых контуров – это «месторождения» (1-6 рис. 2), где находятся места установки контейнеров соответствующего цвета (выполнены из элементов конструктора Lego) и «Центр обработки» желтого цвета конструкция и, соответственно, зона расположения (7 рис. 2).

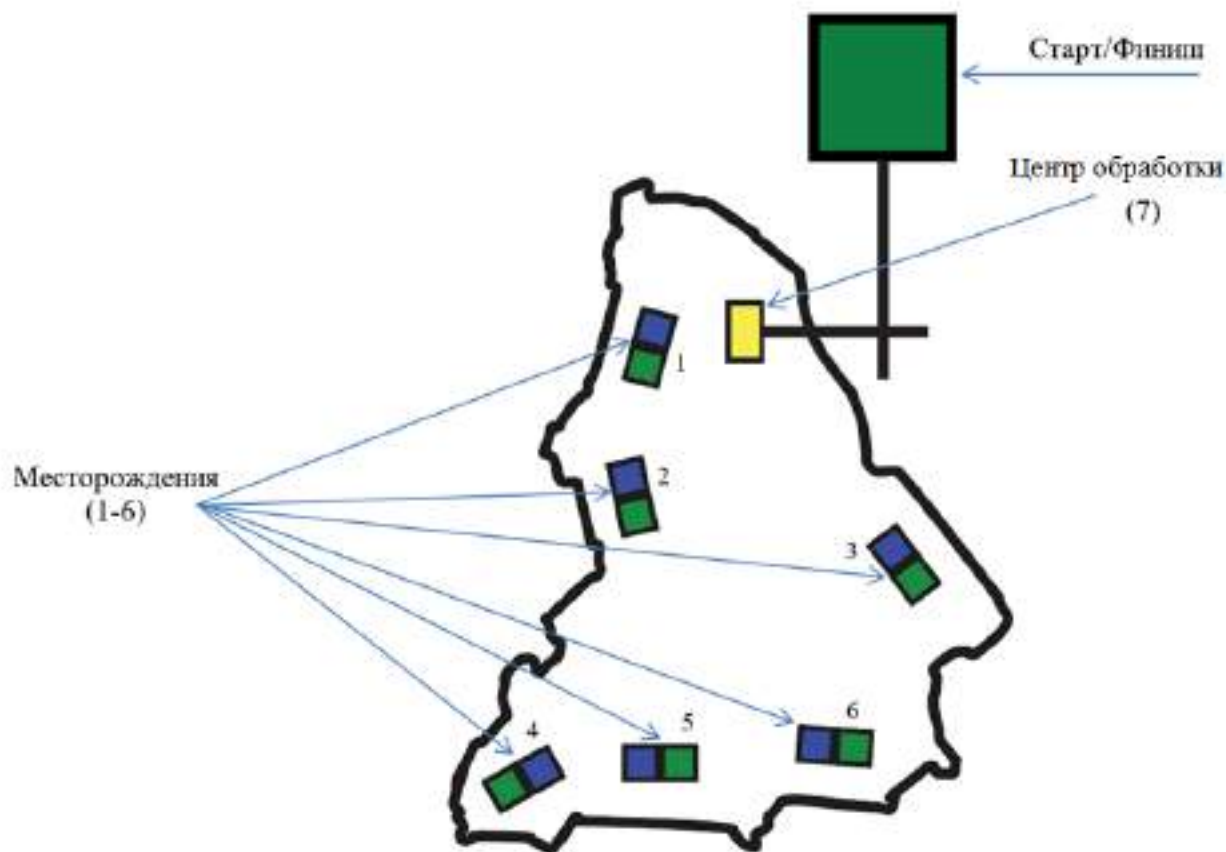


Рис. 2

**\* ВНИМАНИЕ!** На рисунках 1 и 2 поле и размещение элементов поля указано схематично. Более точный вид поля - в файле для печати.

### Описание задания

Роботу необходимо определить и «обработать» (перенести) «сообщения» на «месторождениях», запустить работу «Центра обработки» сообщений.

### Выполнение задания

1.1. Перед **началом периода отладки** проводится процедура жеребьевки цвета «сообщения», которое необходимо обработать. Жеребьевка проводится любым удобным способом на усмотрение судейской коллегии.

1.2. «Сообщение» (кубик Lego 2x2, п. «Игровые элементы») необходимо оставить в контейнере соответствующего цвета, установленного на «месторождении».

1.3. «Сообщение» считается **верно** обработанным, если все точки опоры «сообщения» касаются полигона, находясь внутри контейнера соответствующего цвета. На всех позициях месторождений всегда устанавливается 2 контейнера (и 2 «сообщения»).

1.4. На всех «месторождениях», суммарно, требуется обработать 6 «сообщений». Оставшиеся 6 «сообщений» необходимо оставить на своих стартовых позициях (фиксируется в момент финиша робота).

1.5. В «Центре обработки» установлено 4 желтых «сообщения». Их всегда и в полном объеме необходимо **верно** «обработать».

1.6. После выполнения всех задач робот должен финишировать в зоне «Финиш».

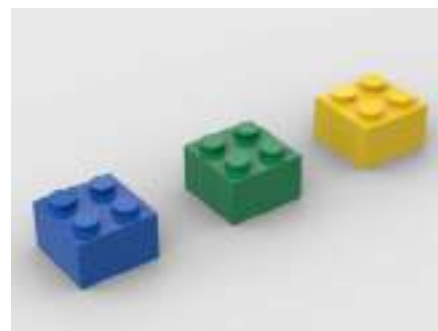
## Игровые элементы



Зеленый контейнер



Синий контейнер

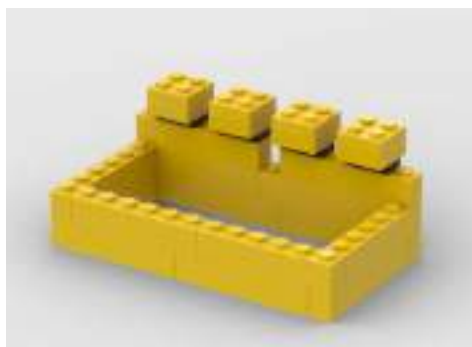


«Сообщения»

На каждом «месторождении» имеется зеленый и синий контуры для установки контейнеров (синий/зеленый). Контейнер всегда должен устанавливаться на контур своего цвета и так, чтобы контур проходил по центру контейнера. В каждой попытке используются все контейнеры.

Контейнеры устанавливаются на месторождении таким образом, что стенды для «Сообщений» находятся параллельно друг другу. У какого контейнера стенд будет направлен наружу, а у какого контейнера внутрь определяется жеребьевкой перед началом соревнований. «Центр обработки» устанавливается таким образом, что «Сообщения» находятся ближе к зоне «Старт».

Перед началом попытки «сообщения» устанавливаются (но не закрепляются!) судьями на каждый контейнер соответствующего цвета. «Сообщение» может иметь вид только согласно изображениям, представленным в этом регламенте.



Центр обработки (7)

## Начисление баллов

Событие	Балл (за каждое «Сообщение»)	Всего
«Сообщение» <b>необходимого</b> цвета, <b>верно</b> обработано	20	120
«Сообщение» <b>не востребованного</b> цвета, осталось на стартовом постаменте	10	60
«Сообщение» утеряно («сообщение» не находится на стартовом постаменте, все точки опоры блока «сообщение» не касаются соответствующего цвета полигона внутри контейнера)	-5	-80
Желтое «сообщение» верно обработано	5	20
<b>Максимальный балл</b>	<b>200</b>	

## **«Горнозаводской Урал»** (Средняя/старшая возрастная группа)

Сегодня на рудниках, шахтах и карьерах Урала, добывается до 55 полезных ископаемых, которые важны для производства. Здесь богатые залежи металлических и неметаллических руд, драгоценных камней и редких химических минералов. Большинство из них образовались в следствие метаморфического и магматического процесса: железные, хромовые, медные, никелевые, алюминиевые, асбестовые руды, драгоценные металлы и поделочные камни. Камни Уральских гор размывались и выветривались, обнажая полезные ископаемые, делая их добычу намного легче.

На Среднем Урале месторождения магнитных железняков имеются в районе Кушвы, Нижнего Тагила, Первоуральска, Качканара. Месторождения медноколчеданной руды расположены в Красноуральске, Кировограде, Дегтярске. Медные руды, образовавшиеся при внедрении гранитов, разрабатывают в Нижнем Тагиле (Медноруднянское месторождение), около Полевского (Гумешевское месторождение). В Верхней Пышме добываются комплексные медные руды. Есть много месторождений редких металлов: золота (Березовское месторождение, долины рек Тура, Салда, Тагил), платины (долины рек Лобва, Косья, Тагил). Одно из крупнейших в мире - Баженовское месторождение асбеста. Около Сысерти разрабатывается Кислотоупорный асбест для химической промышленности. На Среднем Урале размещается крупнейшее в стране Шабровское месторождение талька.

Знамениты копи Уральских самоцветов около деревни Мурзинка, у деревень Липовка, Адуй, в районе Новоасбеста. На отвалах можно собрать образцы горного хрусталя, аметиста, мориона. Встречаются и александрит - прозрачный камень темно-зеленой окраски, хризолит золотисто-зеленоватого цвета. Можно найти и топазы голубоватого или розового цветов, турмалины с разнообразной расцветкой. На Среднем Урале находятся лучшие месторождения малахита и орлеца, яшмы и мрамора. Некоторые старые разработки и рудники охраняются как памятники природы. К ним относятся выработанные медные рудники «Гумешки», «Зюзелька», «Тальков Камень».

Нелегко труд шахтера – добытчика этих ископаемых. Но и использовать добытую руду в чистом виде в промышленности не представляет возможности. Необходимо ее очистить от примесей, выделить необходимую в каждом конкретном производственном цикле. При этом нужно осуществить доставку руды как к месту переработки, так и к месту использования выделенного сырья.

Все это и многие другие производственные процессы входят в производственный технологический цикл. До того, как в результате получится и будет использоваться готовое изделие.

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

1. Конструктор Lego Mindstorms NXT/EV3, Lego SPIKE PRIME.
2. 1× Ноутбук с предустановленной программой для программирования робота;
3. 1×Удлинитель (фильтр), не менее 3-х гнезд;
4. Достаточное количество запасных деталей и/или расходных материалов Lego (фирменные). **ВАЖНО!** Запрещается использовать электронные компоненты из других наборов, за исключением датчика HiTechnik color V2.

До начала соревнований робот должны быть в разобранном виде.

### Требования к роботу:

В микрокомпьютер должна быть загружена только одна программа под названием «ORCN2022» в папке «SoftwareFiles» (для микрокомпьютера NXT) или только один загруженный проект под названием «ORCN2022», в котором основным исполняемым файлом должен быть файл под названием «Start» (для микрокомпьютера EV3), прежде, чем поместить робота в зону карантина для проверки. Другие файлы (или подпрограммы), могут находиться в той же папке, но их исполнение запрещено.

Микрокомпьютер EV3/NXT должен быть **выключен** до момента помещения робота в зону старта. Участникам рекомендуется предусмотреть доступность кнопок, отвечающих за поиск и запуск программы. Судья имеет право провести проверку микрокомпьютера до запуска робота. При выявлении **более чем одного** исполняемого файла (на микрокомпьютере NXT) или проекта (на микрокомпьютере EV3) участник обязан удалить все файлы, нарушающие требования. После проверки участники повторно готовят робота к старту.

Командам не разрешается модифицировать исходные детали (например, контроллеры EV3, NXT, моторы, датчики и т.п.). Робот, в конструкции которого использованы модифицированные детали, будет дисквалифицирован.

Количество используемых моторов и датчиков не ограничено.

Сборка роботов осуществляется в день соревнований.

Размеры робота на старте не должны превышать 25х25х25см.

После старта робот может менять свои размеры.

Роботы, не соответствующие требованиям, к участию не допускаются.

### Игровое поле\*:



Рис. 1

### Схема\* размещения зон и соревновательных объектов на поле (рис. 2):

На поле расположено шесть сине-зеленых контуров – это «месторождения» (1-6 рис. 2), где находятся места установки контейнеров соответствующего цвета (выполнены из элементов конструктора Lego) и «склад» желтого цвета конструкция и, соответственно, зона расположения (7 рис. 2).

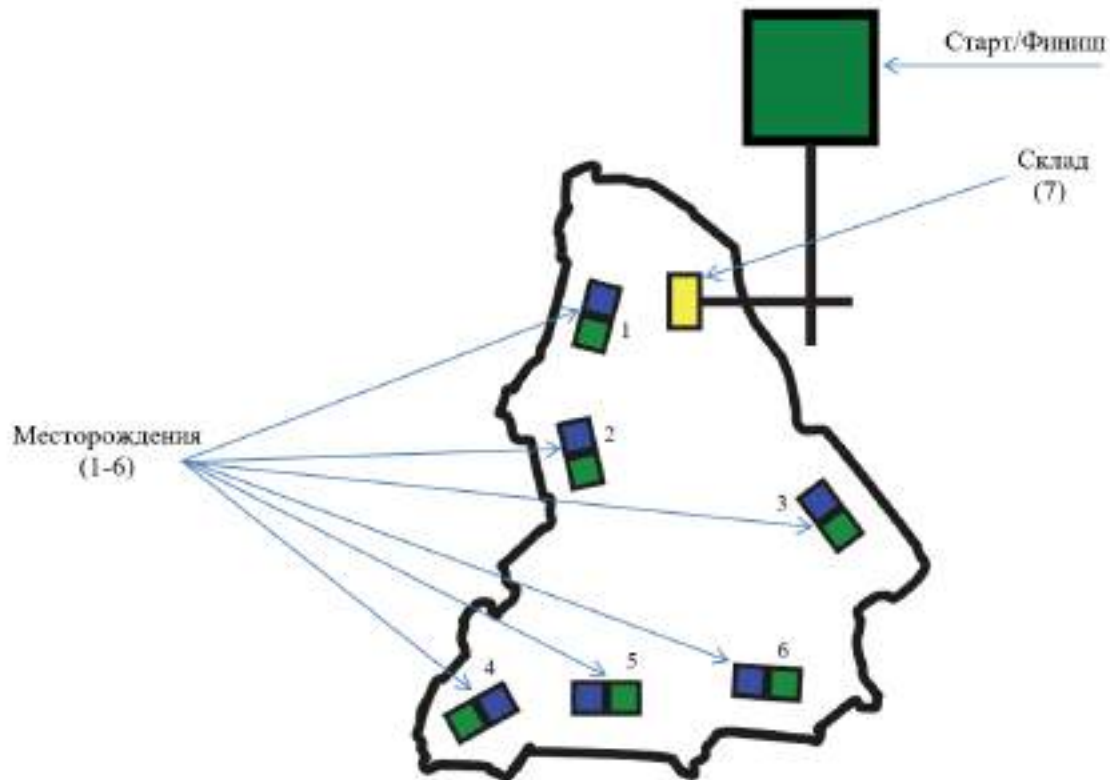


Рис. 2

**\* ВНИМАНИЕ!** На рисунках 1 и 2 поле и размещение элементов поля указано схематично. Более точный вид поля - в файле для печати.

### Описание задания

Роботу необходимо доставить посылки на «месторождения», согласно расстановке. Невостребованные посылки необходимо оставить на «складе».

### Условия задания

1.1. Перед попыткой проводится процедура жеребьевки трех «месторождений» (например: 2, 4, 5). Далее определяется, какую посылку требуется доставить на «месторождение»: синюю или зеленую. На позиции «месторождения» (2, 4, 5) остается только 1 контейнер требуемого цвета. Жеребьевка проводится любым удобным способом на усмотрение судейской коллегии.

**Важно!** На позициях «месторождений» 2, 4, 5 устанавливается один контейнер, согласно проведенной жеребьевки. На позициях 1, 3, 6 всегда стоит 2 контейнера.

1.2. Робот начинает попытку из зоны «Старт» вместе с посылками. Посылки необходимо установить в робота во время подготовки к старту попытки. Для попытки используются 6 зеленых и 6 синих посылок, вне зависимости от жеребьевки.

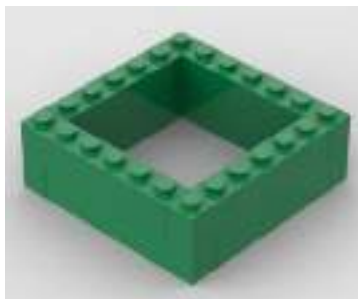
1.3. Посылку необходимо оставить в контейнере соответствующего цвета, установленного на позиции месторождения.

1.4. Псылка считается **верно** доставленной, если все точки опоры псылки касаются полигона, находясь внутри контейнера соответствующего цвета.

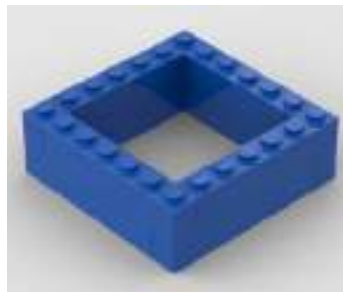
1.5. На все месторождения, суммарно, требуется доставить 9 псылок. Оставшиеся псылки необходимо оставить на «складе» (7).

1.6. После выполнения всех задач, робот должен финишировать в зоне «Старт».

### Игровые элементы



Зеленый контейнер



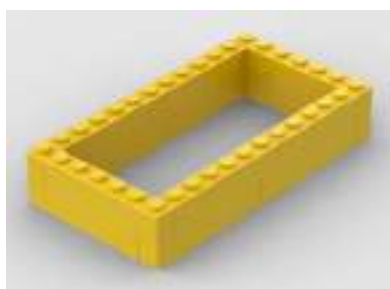
Синий контейнер

На каждом месторождении имеется зеленый и синий контуры для установки контейнеров. Контейнер всегда устанавливается на контур своего цвета.



Псылки (6 синих + 6 зеленых)

Робот начинает попытку с уже установленными псылками. Команда устанавливает псылки во время подготовке к старту, во время установки псылок робот должен быть выключен.



Склад (7)

### Начисление баллов

Событие	Балл (за каждую псылку)	Всего
Псылка <b>верно</b> доставлена в контейнер соответствующего цвета на позиции «месторождения» <b>2/4/5</b>	25	75
Псылка <b>верно</b> доставлена в контейнер соответствующего цвета на позиции «месторождения» <b>1/3/6</b>	10	60
Оставшиеся псылки <b>верно</b> доставлены на «склад»	10	30
<b>Максимальный балл</b>		<b>165</b>

# **Творческая категория «Славен каждый город мастерами»**

## **Общие правила творческой категории**

Творческая категория ОРС-2022 проводится для всех участников по одной теме: **«Славен каждый город мастерами»**.

Деление участников происходит согласно возрастным категориям (Таблица 1). Конкурс **«Славен каждый город мастерами»** проводится и оценивается по каждой возрастной группе участников отдельно. Возрастная группа «Средняя/старшая» может быть разделена на «Средняя» и «Старшая», если при регистрации команд, количество команд, в которых возраст старшего из членов команды 16-18 лет (включительно) превысит 4.

В проектах возрастной группы «дошкольники» используются только конструкторы Lego WeDo или Lego SPIKE PRIME.

Представление проектов проводится в форме выставки. Приветствуется: презентация в любой доступной форме, а также использование любых иллюстративных материалов и схем, а также интерактивная форма.

В рамках темы **«Славен каждый город мастерами»** можно изучить и исследовать историю образования города (населенного пункта) в котором вы живете или других городов (населенных пунктов) Свердловской области, их промышленность, культуру или жителей, оказавших серьезное влияние на становление и развитие города как промышленного центра. Выбирая направление исследования, вы можете коснуться всех этапов производственной цепочки в любой исторический промежуток. Представить свое исследование в виде проекта. Во время защиты проекта можно продемонстрировать эти события или факты биографий, а, может даже связать их с настоящим или будущим нашей страны. Важно, чтобы в ходе защиты использовалось не менее одного роботизированного устройства и продемонстрирована его работоспособность.

Время для демонстрации и защиты проекта каждой командой: 10 минут (5-7 минут – презентация проекта, 3-5 минут - ответы на вопросы судейской коллегии).

Для демонстрации проекта командам будет предоставлено выставочное место: вертикальный щит, размером примерно 1х1 м, стол 0,8х0,8 м, три стула, электрическая розетка 220 В и мощностью не более 0,5 КВт.

Каждая команда должна самостоятельно подготовить плакат проекта. Он должен содержать: название проекта, название команды и фамилии участников команды, название города и учреждения образования, фотографии проекта, описание проекта, технические характеристики проекта и т.п. Самостоятельность (в соответствии возрасту участников) и качество оформления проекта оцениваются судейской коллегией.

Проект, который может принести вред окружающим людям или оборудованию и реквизиту, а также месту проведения соревнований подлежит дисквалификации.

**В случае несоответствия проекта тематике категории соревнований жюри имеет право дисквалифицировать команду и снять с соревнований!**



### Задание:

1. Выберите сферу производства и предприятие нашего региона (вашего населенного пункта или любого другого). Рассмотрите производственные циклы производства, исследуйте процесс. Выявите, какие на ваш взгляд есть проблемы. Определите из них ту, решению которой будет посвящен ваш проект.
2. Сконструируйте **действующее** устройство, которое может быть связано с частью цикла работы производственного предприятия, четко отражающее выбранную сферу промышленности. Представленное устройство должно выполнять незаменимую функцию в работе предприятия (или реализации получаемой продукции) и демонстрировать решение выявленной вами проблемы.
3. Подготовьте защиту вашего проекта (до 5 минут), в ходе которой расскажете о важных особенностях вашего устройства. Отметьте, возможно ли применение его в нынешнее время или сравните с аналогами.
4. Убедите жюри в соответствии Вашего устройства заявленной теме. Приветствуется презентация и наличие любых презентационных материалов.
- 5 \* Команды сревновательной категории «**Творческая. Профи**» по окончании презентации конкурсного проекта получают от судей дополнительное задание, содержащее проблематику, возможное решение которой нужно разработать и продемонстрировать. Время на решение доп. задания озвучат судьи. Во время работы над доп. заданием любое взаимодействие с тренерами ЗАПРЕЩЕНО!

## Критерии оценивания ТВОРЧЕСКОЙ КАТЕГОРИИ

### Возрастная группа «Дошкольники»

Наименование критерия	Баллы		
	Критерий отсутствует или представлен слабо	Критерий представлен частично	Критерий представлен полно
Соответствие проекта теме соревнований	0-3	4-7	8-10
Соответствие цели и задач проекта его практической части	0-2	3-4	5
Соответствие устройства теме проекта	0-2	3-4	5
Наглядность устройства (демонстрация производственной линии или ее участка, воспроизводится работа механизмов)	0-3	4-7	8-10
Качество выполнения устройства (целостность конструкции робототехнического устройства во время презентации)	0-3	4-7	8-10
Работоспособность устройства (устройство работало без перезагрузок, в соответствии с презентацией проета)	0-3	4-7	8-10
Сложность устройства (конструктивная, механическая, программная, наличие обратных связей)	0-3	4-7	8-10
Качество презентации проекта (участники четко представили цель и содержание проекта, продемонстрировали владение терминологией, понимание роли данной модели в реальном производстве, пояснили конструктивные и программные особенности используемого робототехнического устройства)	0-3	4-7	8-10
Качество и самостоятельность оформления проекта	0-2	3-4	5
Зрелищность. Проект радует, привлекает внимание, вызывает желание увидеть его снова или узнать о нем больше.	0-2	3-4	5
Командная работа (доказано)	0-3	4-7	8-10
Ответы на вопросы судейской коллегии	0-2	3-4	5
Особое мнение судейской коллегии	0-2	3-4	5
Итого ( max)			100

## Возрастные группы: «Младшая», «Средняя/старшая»

Наименование критерия	Баллы		
	Критерий отсутствует или представлен слабо	Критерий представлен частично	Критерий представлен полно
Соответствие проекта теме соревнований	0-3	4-7	8-10
Тема проекта носит прикладной и/или исследовательский характер	0-2	3-4	5
Соответствие цели и задач проекта его практической части	0-2	3-4	5
Соответствие устройства теме проекта	0-3	4-7	8-10
Наглядность устройства (демонстрация производственной линии или ее участка, воспроизводится работа механизмов)	0-3	4-7	8-10
Качество выполнения устройства (целостность конструкции робототехнического устройства во время презентации)	0-3	4-7	8-10
Работоспособность устройства (устройство работало без перезагрузок, в соответствии с презентацией проета)	0-3	4-7	8-10
Инновационность. Дано чёткое объяснение предложенных инновационных характеристик сконструированного робототехнического устройства и программного кода	0-2	3-4	5
Качество презентации проекта (участники четко представили цель и содержание проекта, продемонстрировали владение терминологией, понимание роли данной модели в реальном производстве, пояснили конструктивные и программные особенности используемого робототехнического устройства)	0-3	4-7	8-10
Зрелищность. Проект радует, привлекает внимание, вызывает желание увидеть его снова или узнать о нем больше.	0-3	4-7	8-10
Командная работа (доказано)	0-2	3-4	5
Ответы на вопросы судейской коллегии	0-2	3-4	5
Особое мнение судейской коллегии	0-2	3-4	5
Итого ( max)			100

## Соревновательная категория «Творческая. Профи»

Наименование критерия	Баллы			
	Оценка защиты конкурсного проекта			Доп. задание
	Критерий отсутствует или представлен слабо	Критерий представлен частично	Критерий представлен полно	
Соответствие проекта теме соревнований	0-2	3-4	5	-
Тема проекта носит прикладной и/или исследовательский характер	0-2	3-4	5	-
Соответствие цели и задач проекта его практической части	0-2	3-4	5	-
Соответствие устройства теме проекта	0-2	3-4	5	-
Наглядность устройства (демонстрация производственной линии или ее участка, воспроизводится работа механизмов)	0-3	4-7	8-10	-
Качество выполнения устройства (целостность конструкции робототехнического устройства во время презентации)	0-3	4-7	8-10	0-5
Работоспособность устройства (устройство работало без перезагрузок, в соответствии с презентацией проекта)	0-2	3-4	5	0-5
Инновационность. Дано чёткое объяснение предложенных инновационных характеристик сконструированного робототехнического устройства и программного кода	0-2	3-4	5	0-5
Качество презентации проекта (участники четко представили цель и содержание проекта, продемонстрировали владение терминологией, понимание роли данной модели в реальном производстве, пояснили конструктивные особенности устройства)	0-3	4-7	8-10	-
Зрелищность. Проект радует, привлекает внимание, вызывает желание увидеть его снова или узнать о нем больше.	0-2	3-4	5	-
Командная работа (доказано)	0-2	3-4	5	-
Ответы на вопросы судейской коллегии	0-2	3-4	5	0-5
Особое мнение судейской коллегии	0-2	3-4	5	-
max			80	20
Итого ( max)			100	

## **Категория «Олимпиада+»**

### **Общие правила категории «Олимпиада+»**

В этой категории вам будут предлагаться выполнить задания теоретического и практического характера в области робототехники и технического творчества. Проверьте себя!

Для подготовки к соревнованиям вам подготовлены (в зависимости от категории) либо перечень заданий, либо перечень компетенций, которыми нужно владеть для последующего выполнения заданий. Конкретные задания будут объявлены судейской коллегией или определяться ими путём жеребьёвки в день проведения мероприятия.

При подведении итогов соревнований данной категории баллы, полученные участниками для время теоретического и практического заданий, суммируются.

### **«Электроника+»**

Тематика заданий данной категории будет связана с объявленной темой ОРСН-2022: **«Урал: промышленность и энергетика»**.

Единая энергетическая система России (ЕЭС России) состоит из 71 региональных энергосистем, которые, в свою очередь, образуют 7 объединенных энергетических систем: Востока, Сибири, Урала, Средней Волги, Юга, Центра и Северо-Запада. Все энергосистемы соединены межсистемными высоковольтными линиями электропередачи напряжением 220-500 кВ и выше и работают в синхронном режиме (параллельно). В электроэнергетический комплекс ЕЭС России входит 911 электростанций мощностью свыше 5 МВт каждая. На 1 января 2022 года общая установленная мощность электростанций ЕЭС России составила 246 590,9 МВт (источник <https://www.so-ups.ru/functioning/ees/ups2022/>).

Большинство жителей понимают, что это сложная энергетическая структура, но благодаря ей практически в каждом доме горят лампочки, в розетках есть электричество, работают большинство учреждений и промышленных предприятий.

Урал развивался как край промышленности. Первые заводы здесь появились еще в XVIII веке. Все они работали на энергии воды, а если река мельчала и воды не было, то и завод останавливался. Это была ненадежная и неэффективная система. В 1884 году была изобретена первая турбина — ученые смогли «приручить» электричество. С этого момента предприимчивые люди по всему миру начали открывать электростанции. Первые частные станции на Урале строили при заводах, чтобы повысить их производительность.

**Цель соревнований категории «Электроника+»:** развитие у обучающихся компетенций в области робототехники, связанных с электроникой и программированием.

**Требования к участникам (основные компетенции):**

- умение работать с макетными платами типа Breadboard,
- умение рассчитывать электрические цепи,
- знание схемотехники,
- опыт подключения и программирования микроконтроллеров.

## **Перечень компетенций участников соревнований**

В средней и старшей возрастных группах для программирования должен быть использован среда программирования ArduinoIDE.

Для участия в соревнованиях участники должны обладать следующими компетенциями:

1. Знание основ программирования: циклы, ветвления, чтение/запись данных с портов, оператор выбора.
2. Умение рассчитывать простые схемы с использованием закона Ома (например, рассчитать токоограничивающий резистор для светодиода). В *старшей* возрастной группе возможны задачи с использованием школьного курса физики по разделу «Электрический ток».
3. Умение собирать и программировать схемы на электронных компонентах, представленных в списке.
4. Умение работать с millis() и map(), умение создавать процедуры и функции, работать с библиотеками устройств, работа с массивами, в том числе и битовыми, с протоколами UART, I2C, SPI.

## **Условия соревнований.**

Участники должны выполнить самостоятельно несколько заданий по сборке на макетных платах электронных устройств с требуемыми функциями. К некоторым заданиям будут предоставлены электрические принципиальные схемы.

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

- 1× Ноутбук с IDE для микроконтроллеров;
- 1×Удлинитель (фильтр), не менее 3-х гнезд;
- 1×Макетная плата («Breadboard»);
- 1×Контроллер, например: Arduino, STM, ESP, Micro:Bit, MSP, AVR, PIC (или др.) и кабель для загрузки программ в выбранный микроконтроллер;
- Набор перемычек для макетной платы (достаточное кол-во).

Перечень (ориентировочно; на усмотрение участников и по согласованию с судьями можно иметь иные дополнительно) компонентов электрической схемы, которые могут понадобиться для выполнения заданий:

- 10× Резисторы 220 Ом
- 4× Резисторы 1 кОм
- 8× Резисторы 10 кОм
- 2× Переменный резистор (потенциометр)
- 2× Фоторезистор
- 4× Конденсаторы керамические 100 нФ
- 4× Конденсаторы электролитические 10 мкФ
- 4× Конденсаторы электролитические 220 мкФ
- 5× Транзисторы биполярные
- 1× Транзистор полевой MOSFET
- 5× Диоды выпрямительные
- 4× Светодиоды 5 мм красные
- 4× Светодиоды 5 мм зелёные
- 4× Светодиоды 5 мм жёлтые
- 1× Трёхцветный светодиод
- 2× 7-сегментный индикатор
- 5× Кнопка тактовая

- 1× Пьезо-пищалка
- 1× Выходной сдвиговый регистр 74НС595
- 1× Инвертирующий триггер Шмитта
- 60× Соединительные провода «папа-папа»
- 1× держатель батареек/аккумуляторов на 9 или 12 вольт и необходимый комплект батареек/аккумуляторов
- 1× Моторчик DC
- 1× Микросервопривод SG-90 или MG-90
- 1× Текстовый экран 16×2
- 1× Таймер N555(только для старшей категории)

**Разрешено использовать:** записные книжки, учебники, тестер, пробник логических уровней, инструменты (пинцет, бокорезы и т.п.).

### **Внимание!**

1. В работе **запрещено использовать:** компьютер и телефон, подключенные к сети интернет!
2. **Запрещено использовать:** устройства в сборе, паяльник, источники питания, способные выдавать ток более 1 А.
3. Все участники категории «Олимпиада<sup>+</sup>» в соответствии с п. 5.8. Положения об ОРСН-2022 должны соблюдать правила Техники безопасности при работе с электрическими приборами, режущими и колющими инструментами!

### **Порядок проведения**

Соревнования проводятся для возрастных групп: средняя (до 13 лет включительно) и старшая (от 14 до 18 лет включительно). Задания для разных возрастных групп могут отличаться.

В день проведения соревнований участники одновременно получают задания на сборку нескольких устройств. В каждом из заданий необходимо разработать схему, решающую определённую задачу, и собрать её на макетной плате.

При выполнении каждого задания участники: предъявляют свое устройство в контрольную зону (судья фиксирует время, потребовавшееся для сборки этого устройства); демонстрируют работоспособность собранного устройства перед судьями (дать ответы на вопросы судей - при наличии).

Задания сдаются судьям по мере готовности, порядок выполнения заданий может быть любым. По окончании общего времени, отведенного на сборку, согласно Программе ОРСН-2022, прием устройств прекращается

При подготовке к соревнованиям категории «Электроника<sup>+</sup>» можно использовать **Перечень компетенций** участников соревнований.

### **Правила отбора победителя и призеров.**

За каждое работающее устройство начисляются баллы в соответствии с числом, указанным в техническом задании к этому устройству. В зачёт принимается сумма баллов за все задания. При совпадении количества баллов учитывается время. По итоговому количеству баллов выстраивается рейтинг команд (участников).

Победителем (I место) соревнований категории «Электроника<sup>+</sup>» становится команда (участник), набравшая наибольшее итоговое количество баллов в рейтинге. Призерами (II и III место) соревнований категории «Электроника<sup>+</sup>» становятся команды, набравшие соответственно последующее в количестве баллов в рейтинге.

## «Технология+»

Всем российским школьникам известно, что наряду с физикой, химией, биологией, литературой и другими дисциплинами школьной программы есть такой предмет – технология. В чем главная особенность? Оказывается, именно технология является объединяющей для всех наук и дисциплин!

Предмет технология позволяет на практике попробовать свои навыки и/или умения, которые понадобятся в будущей профессии или в обычной жизни: поработать на различных станках (в том числе с ЧПУ), поработать на современном швейном и/или швейно-вышивальном оборудовании (в том числе программируемом), создать модели на 3D-принтере, научиться собирать и программировать роботов и много другое! Предмет технология помогает ближе познакомиться с большинством профессий и правильно выбрать свой профессиональный путь и самостоятельно найти «пробелы» в знаниях из других дисциплин.

Вот только некоторые примеры, где предмет технология помогает использовать и развить знания, полученные из других предметов:

- *технология – алгебра, геометрия*: проведение расчетных и графических операций (работают с трафаретами и чертежами, расчеты выкройки, шаблона или параметров макета с помощью математических формул);

- *технология – химия*: характеристика свойств конструкционных материалов (знание о составе и свойствах: химических волокон и тканей из них, металлов и металлических изделий из них, пластмассы и изделий из неё, иное);

- *технология – биология*: знание строения тела человека и его особенностей, характеристика свойств почвы и растений (построение моделей одежды, шитье, изготовление ручных инструментов или предметов мебели, особенно для детей или людей с ОВЗ, выращивание растений);

- *технология – физика*: изучение устройств и принципов работы машин, механизмов, приборов; расширение знаний в области механики, электротехники, оптики, иное;

- *технология – ИЗО*: знакомство с историей различных видов рукоделия, народных промыслов, с происхождением необходимых для работы предметов (ножниц, наперстка, иглы), создание эскизов костюмов или будущих изделий, знание и использование цветового круга;

- *технология – черчение*: построение и чтение чертежей, эскизов, технических рисунков и схем изделий, графиков составления и чтение технологической карты;

- *технология – информатика*: работа на станках с ЧПУ, программируемом швейном и/или швейно-вышивальном оборудовании, программирование прототипов и моделей для их создания на 3D-принтере, программирование роботов;

- *технология – робототехника*: изучение истории робототехники, сборка и программирование роботов, их виды и производственное/бытовое назначение.

Сегодня в России остро востребованы специалисты грамотно владеющие компетенциями в вопросах разработки, организации и осуществления высокотехнологических процессов. Если вы планируете свою профессиональную жизнь связать с областью инженерно-технической направленности, с умением применять знания для разработки и внедрения новых технологий предлагаем принять участие в соревнованиях категории «Технология+». Из всех практических навыков,

которые вы получаете при изучении предмета технология, вам предлагается продемонстрировать себя в области **робототехники**.

**Цель соревнований категории «Технология+»:** развитие у обучающихся интереса к изучению предмета «технология», в том числе понимание теоретических и практических основ современных технологий формы информационной и материальной культуры.

### **Условия и правила проведения соревнований категории «Технология+»**

Соревнования категории «Технология+» проводятся в **2 тура**.

I тур – теоретический.

II тур – практический.

Участники категории «Технология+» допускаются ко всем турам, предусмотренным данным регламентом, за исключением случаев нарушения участником Положения об ОРСН-2022 и данного регламента. Промежуточные результаты не могут служить основанием для отстранения от участия в соревнованиях.

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

#### **I тур (теоретический)**

Во время **теоретического тура** участнику необходимо ответить на вопросы, связанные с различными темами школьного курса по технологии.

Для выполнения заданий участники Олимпиады должны иметь при себе листы бумаги, ручки и карандаши.

**Тематика теоретических заданий** для участников определяется содержанием образования по технологии и предусматривает вопросы по следующим **разделам**: автоматика и автоматизация промышленного производства; дизайн; лазерные технологии, нанотехнологии (принципы реализации, области применения); менеджмент; основы предпринимательства; производство и окружающая среда; профориентация и самоопределение; структура производства: потребности, ресурсы, технологические системы, процессы, контроль, сбыт; техники и технологии в развитии общества, история техники и технологий; техносфера; черчение; электротехника и электроника, способы получения, передачи и использования электроэнергии, альтернативная энергетика; инженерная и техническая графика, материаловедение древесины, металлов, пластмасс; машиноведение; ремонтно-строительные работы (технология ведения дома); техническое творчество; технологии производства и обработки материалов (конструкционных и др.); художественная обработка материалов.

**Длительность I тура (теоретического): 2 академических часа (120 минут).**

**Примеры заданий\* I (теоретического) тура**  
**категории «Олимпиада. Технология» (средняя возрастная группа)**

1. Отметьте знаком «+» правильный ответ:

Технологические знания об использовании и преобразовании материалов, энергии и информации важны в первую очередь:

- а. при изучении физических явлений;
- б. при рассмотрении биологических объектов;
- с. при проектировании и изготовлении изделий;
- д. при изучении химических процессов.

2. Укажите буквами последовательность создания следующих транспортных средств:

- а. самолета
- б. поезда;
- с. колесницы;
- д. автомобиля.

3. Приведите не менее двух примеров технологий, используемых в бронзовом веке.

4. Отметьте знаком «+» правильный ответ:

К энергетическим машинам относятся:

- а. токарные станки;
- б. швейные машины;
- с. автомобили;
- д. генераторы.

5. Отметьте знаком «+» правильный ответ:

С помощью какой передачи в сверлильном станке осуществляется перемещение патрона со сверлом:

- а. ременной;
- б. реечной;
- с. цепной;
- д. фрикционной.

6. Приведите два примера технологических операций на производстве, которые могут выполнять роботы.

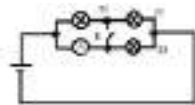
7. Отметьте знаком «+» правильный ответ:

Толщина детали должна быть равна 30 мм, а заготовки имеют толщину 34 мм. Ее надо обработать одинаково с обеих сторон. Припуск на обработку одной стороны детали равен:

- а. 1 мм;
- б. 2 мм;
- с. 3 мм;
- д. 0,5 мм

8. Отметьте знаком «+» правильный ответ:

После замыкания ключа К в цепи

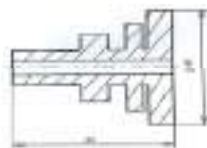


- а. лампа Л1 будет гореть более ярко;
- б. лампа Л2 будет гореть более ярко;
- с. лампа Л2 будет гореть без изменений;
- д. лампа Л2 будет гореть более тускло.

9. Приведите не менее двух функций управления, реализуемые в «умном доме».

10. Что позволяет получить 3D-принтер в отличие от 2D-принтера?

11. Проставьте на чертеже те размеры детали, которых не хватает для ее изготовления.



12. В семье из 4 человек в месяц расходуется 300 кВт-часов электроэнергии, 6 м<sup>3</sup> холодной воды, 4 м<sup>3</sup> горячей воды. Стоимость одного кВт-часа - 4,5 рублей, 1 м<sup>3</sup> холодной воды - 50 рублей, 1 м<sup>3</sup> горячей воды - 180 рублей. Посчитайте расходы в месяц, приходящиеся на одного человека.

13. Расходы фирмы на производство 3000 изделий составили 1 млн рублей. Однако все изделия продать не удалось по цене, в 1,5 раза превышающей себестоимость, и фирма только компенсировала свои расходы. Какое количество изделий удалось продать?

## Примеры заданий\* I (теоретического) тура

### категории «Олимпиада. Технология» (старшая возрастная группа)

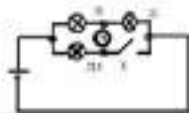
1. Укажите знаком «+» правильный ответ:

Практическое использование научных знаний изучается наиболее подробно в школьном предмете:

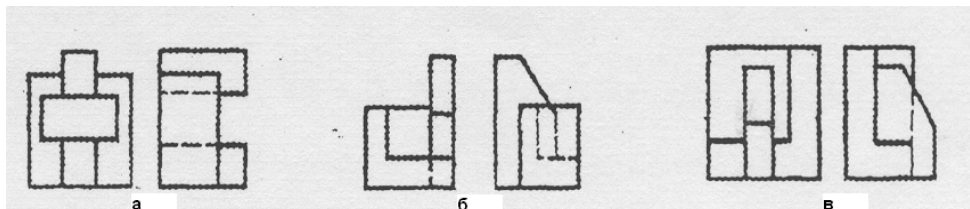
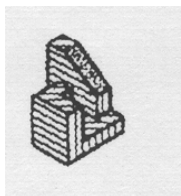
- а. физика;



- b. химия;
  - c. биология;
  - d. технология.
2. Укажите буквами последовательность создания следующих электронных устройств:
- a. сотовые телефоны;
  - b. телевизоры;
  - c. радиоприемники;
  - d. персональные ЭВМ.
3. К технологическим машинам относятся:
- a. автомобили;
  - b. генераторы;
  - c. двигатели;
  - d. швейные машины.
4. Назовите хотя бы три процесса обработки металлов, которые можно реализовать с помощью лазерных технологий.
5. Перечислите основные блоки робота.
6. Укажите знаком «+» правильный ответ:  
Если размер детали по чертежу равен  $30 \pm 0,1$ , то годными являются детали, имеющие размер:
- a. 30,2;
  - b. 30,1;
  - c. 29,9;
  - d. 29,8.
7. Укажите знаком «+» правильные ответы:  
После замыкания ключа К в цепи



- a. лампа Л1 будет гореть более тускло;
  - b. лампа Л1 будет гореть без изменений;
  - c. лампа Л1 будет гореть ярче;
  - d. лампа Л3 будет гореть ярче.
8. Какого максимального размера изделие можно получить с помощью 3D-принтера?
9. Определите, какие проекции соответствуют модели, показанной слева на наглядном изображении. Обозначение этих проекций обведите кружочком (или поставьте галочку):



10. Отметьте знаком «+» правильный ответ:  
Наиболее творческим этапом выполнения проекта является:
- a. анализ вариантов реализации проекта;
  - b. выбор оптимальной идеи реализации проекта;
  - c. презентация (защита) проекта;
  - d. оценка и самооценка проекта.

***\*Содержание и нумерация примеров заданий может не совпадать с самими заданиями во время проведения категории «Олимпиада. Технология».***

## **II тур (практический)**

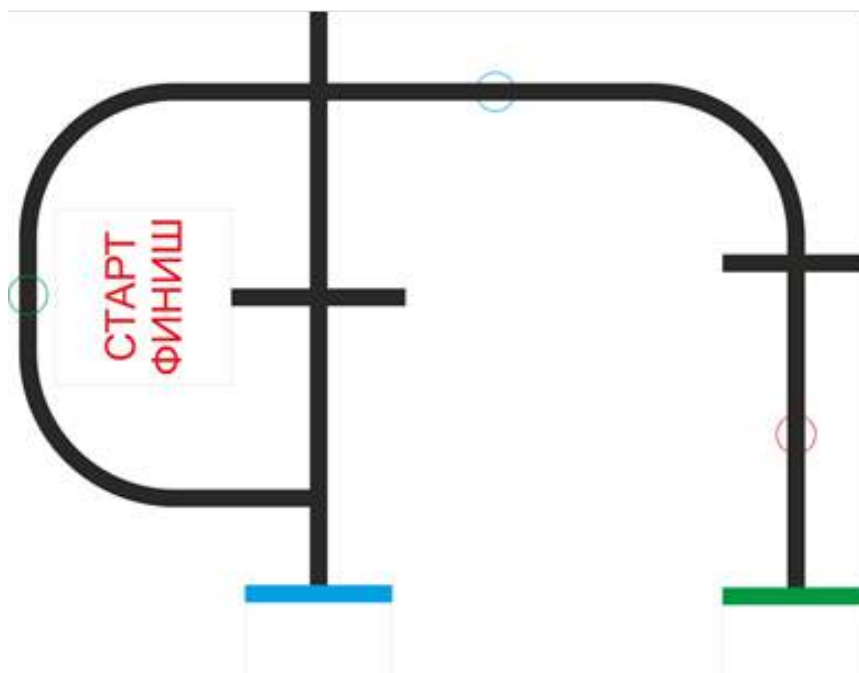
Во **II (практический) тур** приглашаются все участники I (теоретического) тура.

Во время **II (практического) тура** участникам необходимо выполнить задания по сборке и программированию робототехнического устройства.

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

– конструктор (Lego Mindstorms NXT, Lego Mindstorms EV3),

- Вид поля\*\*



В качестве объектов для перемещения используются лёгкие банки объемом 330мл

**\*\* ВНИМАНИЕ!** Вид поля является образцом для тренировки перед ОРСН-2022. Данный вид поля может не совпадать с тем, которое будет объявлено во время проведения категории «Технология+»

1. Сборка робота
2. Программирование робота
3. Тестирование и отладка действий робота на поле-1
4. Зачетный заезд
5. Тестирование и отладка действий робота на поле-2
6. Итоговый заезд

1. количество баллов
2. время выполнения.

## **Последовательность выполнения задания и приёма работ участников судьями**

1. Приём работ членами судейской коллегии осуществляется в виде двух заездов работа на полигоне: Зачетный заезд и Итоговый заезд.

2. На сборку программирования и отладку работа перед Зачетным заездом отводится **120 минут** двумя блоками по 60 минут с перерывом 10 минут между ними. Последовательность:

- Сборка работа. Во время сборки работа участник **не** пользуется компьютером.
- Программирование работа. Участник сообщает судьям об окончании сборки и после этого получает допуск к программированию работа.
- Тестирование и отладка действий работа на поле-1. Участник может тестировать работа на поле, самостоятельно подходя к полю в порядке очередности.

Участникам рекомендуется в первом блоке (первые 60 минут) провести сборку, во втором блоке (вторые 60 минут, после перерыва) программирование и отладку.

3. По прохождению 120 минут все работы сдаются «на карантин».

4. Работы по очереди выдаются участникам для осуществления Зачётного заезда, после чего сдаются обратно.

5. После осуществления попыток Зачётного заезда всеми участниками, объявляется второй перерыв на 10 минут. По окончании перерыва участникам выдаются работы из «карантина».

6. На подготовку и отладку к Итоговому заезду отводится 60 минут. По прошествии 60 минут работы сдаются «на карантин», после чего по очереди выдаются участникам для осуществления Итогового заезда.

7. Итоговым результатом считается результат лучшего заезда.

8. Оценивание производится исходя из пунктов карт контроля.

## **Правила проведения и участия**

Каждый участник готовится к состязанию на индивидуальном рабочем месте, отведенном организаторами в зоне проведения категории.

До начала выполнения задания участники должны подготовить роботов к сборке в соответствии со следующими требованиями:

- все детали конструкции работа должны быть в исходном состоянии (каждая деталь отдельно от другой);
- запрещено использовать любого вида инструкции, помогающие в сборке работа (например, бумажного или электронного вида).

Участники не могут собирать роботов за пределами своего рабочего места и вне времени, отведенного на конструирование, программирование и тестирование роботов.

По окончании периода сборки участники должны поместить роботов в зону «карантина» на место, отведенное организаторами, и в том состоянии, которое будет использоваться для начала Зачетного заезда. Во время «карантина», **при необходимости**, разрешено заряжать батарейки.

Участникам не разрешается модифицировать или менять работа по завершении периода отладки.

В период «карантина» участникам не разрешается покидать зону состязания. Если робот успешно прошел проверку на соответствие параметров робота настоящим регламентам, он будет допущен к участию в заездах.

Если при проверке было выявлено нарушение, судья даст участнику **три минуты** на его устранение. Если за отведенное время нарушение не было устранено, команда не сможет продолжить участие в туре.

Робот должен быть помещен в зону старта таким образом, чтобы никакая часть робота **не выступала** за пределы зоны старта.

Участникам разрешается производить физическую настройку робота, находящегося в зоне старта. Во время физической настройки участники могут проверить корректность конструкции и подключения кабелей (робот должен быть выключен!).

Участники должны дождаться сигнала судьи к старту, затем привести устройство/робота в движение.

Время попытки **3 минуты!** Отсчет времени начинается с того момента, когда судья дает сигнал к старту.

Во время попытки участникам запрещается выполнять какие-либо действия, которые могут мешать или помогать устройству/роботу, после того как произведен запуск.

Если во время попытки участник команды коснется поля или реквизита состязания, находящегося на поле, то попытка будет завершена, а ее результат аннулирован.

Робот должен работать автономно и завершить задание самостоятельно.

Если во время выполнения задания возникает неопределенная ситуация, окончательное решение принимает судья.

Попытка и отсчет времени завершаются в следующих случаях:

1. закончилось время, отведенное на выполнение задания;
2. участник команды коснулся устройства/робота во время попытки;
3. устройство/робот полностью покинул поле состязания;
4. произошло нарушение правил и/или регламента;
5. задание полностью выполнено.

### **Во время состязания запрещено:**

Приносить сотовый телефон или проводные/беспроводные средства связи в зону состязания.

Выносить компьютеры за пределы зоны состязания во время их проведения.

Использовать любые средства и способы связи во время состязаний.

Лицам, находящимся за пределами зоны состязаний, также **запрещено** контактировать с участниками.

Команды, нарушившие данное правило, будут дисквалифицированы и должны покинуть состязания.

### **Требования к роботу**

1. До начала практического тура все части робота должны находиться в разобранном состоянии (все детали отдельно). При сборке робота нельзя пользоваться никакими инструкциями (в устной, письменном форме, в виде иллюстраций или в электронном виде).

2. Размер робота на старте не должен превышать 250х250х250мм
3. Все элементы робота, включая микроконтроллер, систему питания, должны находиться на роботе.
4. Робот должен быть автономным, дистанционное управление не допускается.
5. В конструкции робота использован только один микроконтроллер.
6. Количество двигателей и датчиков в конструкции робота не ограничено.
7. В конструкции робота запрещается использование детали и узлы, не входящие в робототехнический конструктор.
8. При Зачетном и Итоговом заездах робот должен быть включен вручную по команде судьи. В работу робота на поле вмешиваться нельзя.

### **Практическое задание для II (практического) тура категории «Технология+» (средняя возрастная группа)**

**Задача:** построить и запрограммировать робота, который

- 1) Стартует из зоны старта/финиша «лицом» к перекрестку. Направление движения на перекрестке определяет участник;
- 2) Собирает цветные объекты и отвозит их в соответствующего цвета секции (объект красного цвета отвозится в зону старта/финиша). Последовательность перемещения объектов в соответствующие зоны определяет участник.

#### **Карта контроля соблюдения построения конструкции робота**

№ п/п	Критерии оценки	Баллы
1.	Конструкция робота соответствует требованиям регламента	2
2.	Робот может выполнять какое-либо движение	3
3.	Качество сборки конструкции робота (все части робота, в т.ч. провода, надёжно закреплены и при движении целостность робота не нарушается)	5
4.	Интересность, оригинальность конструкции робота	5
5.	Техническая сложность конструирования	5
6.	Качество программного кода: – Читаемость кода (информативность имен переменных, комментарии к значимым участкам кода, ко всем переменным) – 2 балла – Оптимальное использование основных алгоритмических структур (циклов, ветвлений, подпрограмм) – 3 балла	5
7.	Составлена структурная схема соединений функциональных блоков робота	5
<b>Максимальный балл</b>		<b>30</b>

#### **Карта контроля выполнения задания на поле**

№ п/п	Критерии оценки	Баллы
1.	Робот полностью <sup>1</sup> покинул стартовую площадку	5
2.	Робот объехал и не уронил объект транспортировки красного цвета (начисляется один раз)	5
3.	Объект находится +- (начисляется за <u>каждый</u> перемещенный объект)	5*3
4.	Робот полностью пересек три разных перекрестка (начисляется за <u>каждый</u> пересеченный перекресток)	4*3
5.	Робот финишировал в зоне старта/финиша после выполнения всего задания	3
6.	Время выполнения задания не превышает 3 минут	5
<b>Максимальный балл</b>		<b>45</b>

<sup>1</sup> Проекция робота вне зоны старта/ финиша

## Практическое задание для II (практического) тура категории «Технология+» (старшая возрастная группа)

**Задача:** построить и запрограммировать робота, который

- 1) Стартует из зоны старта/финиша в сторону перекрестка;
- 2) Собирает цветные объекты и отвозит их в соответствующего цвета секции (объект красного цвета отвозится в зону старта/финиша) в последовательности:
  - после старта направление движения робота на перекрестке к объекту синего цвета;
  - после захвата объекта синего цвета, робот движется задним ходом до касания ведущими колесами линии перекрестка, далее производится транспортировка объекта в синюю зону произвольным способом;
  - объект красного цвета перемещается в свою зону (старт/финиш) в последнюю очередь.

### Карта контроля соблюдения построения конструкции робота

№ п/п	Критерии оценки	Баллы
1.	Конструкция робота соответствует требованиям регламента	2
2.	Робот может выполнять какое-либо движение	3
3.	Качество сборки конструкции робота (все части робота, включая провода, надёжно закреплены и при движении целостность робота не нарушается)	5
4.	Интересность, оригинальность конструкции робота	5
5.	Техническая сложность конструирования	5
6.	Качество программного кода: – Читаемость кода (информативность имен переменных, комментарии к значимым участкам кода, ко всем переменным) – 2 балла – Оптимальное использование основных алгоритмических структур (циклов, ветвлений, подпрограмм) – 3 балла	5
7.	Составлена структурная схема соединений функциональных блоков робота	5
<b>Максимальный балл</b>		<b>30</b>

### Карта контроля выполнения задания на поле

№ п/п	Критерии оценки	Баллы
1.	Робот полностью <sup>2</sup> покинул стартовую площадку	2
2.	Робот объехал и не уронил объект красного цвета (начисляется один раз)	3
3.	Объект находится в зоне соответствующего цвета ( <u>начисляется за каждый перемещенный объект</u> )	5*3
4.	Робот произвел движение задним ходом с объектом синего цвета до пересечения линии перекрестка ведущими колесами	4
5.	Объект красного цвета был перемещен в зону старта/финиша последним	4
6.	Робот полностью пересек три перекрестка	4*3
7.	Робот финишировал в зоне старта/финиша после выполнения всего задания	2
8.	Время выполнения задания не превышает 3 минут	3
<b>Максимальный балл</b>		<b>45</b>

<sup>2</sup>Проекция робота вне зоны старта/финиша

## **1. Критерии оценки**

Максимальное количество баллов за участие в соревнованиях – **100 баллов.**

### **I тур - теоретический**

Участники должны ответить на 25 вопросов. В качестве ответа необходимо выбрать один из предложенных вариантов или дать свой ответ. Правильный ответ на вопрос оценивается в 1 балл, неправильный или неполный – 0 баллов

**Максимальное количество – 25 баллов.**

### **II тур - практический**

Во время **практического тура** участники выполняют задание на сборку и программирование робота. Конструирование и программирование оцениваются отдельно.

Во время выполнения практического задания участники могут пользоваться только картой пооперационного контроля, прилагаемой к практической работе, предложенной судейской коллегией.

Программирование робота выполняется самостоятельно. Программа должна быть направлена на выполнение основных функций модели и в соответствии с заданием.

Все максимально возможные баллы отмечены в картах пооперационного контроля, прилагаемых к практическим работам. Участник по окончании работы может воспользоваться критериями, представленными в карте пооперационного контроля, и сам проверить качество своей работы.

**Максимальное количество – 75 баллов**

## **2. Подведение итогов категории «Технология+»**

Победителем (I место) соревнований категории «Технология+» становится участник, набравший наибольшее количество баллов по итогам I и II туров (суммарно). Призерами (II и III место) соревнований категории «Олимпиада. Технология» становятся участники, набравшие соответственно последующее количество баллов по итогам I и II туров (суммарно). При равном количестве баллов победителем или призерами (соответственно) объявляются участники с наименьшим временем выполнения практического задания.

## «Чистая энергетика»

Современное развитие человечества, повседневная бытовая и производственная жизнь, экономические преобразования не обходятся без использования электроэнергии, которая вырабатывается в результате использования различных источников энергии, в основном органического топлива, но также ядерных реакций и возобновляемых источников (например, энергия солнца, воды и ветра). Производство и использование энергии, в свою очередь, представляет собой крупнейший в мире источник выбросов парниковых газов. Так как парниковые газы являются одним из факторов, обуславливающих изменение климата, страны всего мира ведут активную деятельность в целях перехода к экологически чистой энергии, изменяя свой подход к производству энергии.

Человечество сейчас рассматривает переход к экологически чистой энергии.

Мы предлагаем вам изучить, что означает понятие «Чистая энергетика» и какова ее роли в нашем будущем. А при помощи 3D технологий продемонстрировать свои знания и компетенции (3D моделирования, прототипирования и 3D печати) при выполнении задания в рамках ОРСН-2022, которое вы получите непосредственно в день соревнований.

Соревнования проводятся в **2 этапа**:

1-й этап – создание и печать 3D модели по определенному заданию.

2-й этап – создание прототипа - 3D модели.

**Оборудование для соревнований (иметь с собой, при необходимости):**

№ п/п	Наименование	Кол-во	Ед. изм
1.	Ноутбук	1	шт.
2.	3D принтер	1	шт.
3.	Расходные материалы для 3D печати (пластик, филамент)	1	шт.
4.	Инструмент и приспособления для 3D принтера	1	компл.
5.	Измерительный инструмент (линейка, штангенциркуль, транспортир)	1	компл.
6.	Удлинитель на 3 входа	1	шт.
7.	Канцелярские принадлежности (тетрадь, ручка, карандаш, ластик и т.д.)	1	компл.

Применение 3D сканеров при выполнении работ ЗАПРЕЩЕНО!

**1-й этап – создание и печать 3D модели по определенному заданию.**

Участники получают задания в день проведения соревнований;

Сложность заданий и оценка результатов будет зависеть от возрастной категории (Таблица 1).

В качестве задания ребятам будет предложено создать 3D модель в доступных редакторах согласно задания, подготовить и напечатать модель на 3D принтере.

Время печати, обработки и сборки модели (при необходимости) не должно превышать общего времени проведения соревнований.

Параметры модели и настройки 3D принтера при печати выбираются произвольно, исходя из общего времени печати.

3D модель в собранном (при необходимости) виде не должна быть не меньше следующих габаритов: ДхШхВ – 100х50х50 мм.



### Критерии оценки распечатанных 3D моделей:

№	Критерий	Баллы
1.	<b>Завершенность модели.</b> - Распечатаны и собраны все элементы; - Распечатанная модель выглядит так же, как и 3D модель в редакторе; - Модель в работоспособном состоянии (если это необходимо по заданию);	30
2.	<b>Внешний вид модели.</b> - Проведена постобработка модели (при необходимости); - Качество 3D печати, наличие дефектов при печати - Правильность расположения 3D модели при печати (наличие поддержек, нависающих элементов и т.д.) - Креативность, уникальность идеи, подход к решению задания.	25
3.	<b>Сложность модели.</b> - Сложность конструкции, наличие составных элементов; - Практичная конструкция, применение нестандартных подходов при проектировании; - Детализация модели; - Устойчивость или иной параметр относительно применения.	20
4.	<b>Презентация своей работы.</b> - Обоснование выбранной концепции проекта; - Краткое описание процесса разработки; - Демонстрация модели в редакторе (цветовые решения модели, текстуры, внешние виды)	15
5.	<b>Общее мнение жюри.</b> - Общее впечатление о работе; - Наличие особенностей, которые не учтены в других критериях, но отличают проект от других работ	10
<b>Максимальный балл</b>		<b>100</b>

### 2-й этап – создание прототипа - 3D модели.

Прототипы\* выдаются на месте проведения соревнований; (\*Прототип – объект, 3D модель которого необходимо нарисовать)

Необходимо при помощи доступных средств создать прототип 3D модели, подготовить данную модель для последующей 3D печати с созданием файла GCODE.

Провести презентацию – демонстрацию нарисованного прототипа, рассказать о методах создания модели и особенностях построения.

Подготовить модель для дальнейшей печати, объяснить необходимость выбора заданных параметров 3D печати, настроек слайсера (\*программа преобразования 3D модели в GCODE), а так же пояснить выбранное расположение модели при печати.

**Саму модель печатать не нужно!**

№	Критерий	Баллы
1.	<b>Завершенность модели.</b> - Нарисованы все элементы; - Размеры модели соответствуют размерам прототипа; - Модель в работоспособном состоянии (если это требуется)	30
3.	<b>Методы построения</b> - Правильное использование инструментов программы для 3D моделирования - Умение пользоваться измерительными приспособлениями; - Использование рендера и визуализации готовой модели.	20
4.	<b>Презентация своей работы.</b> - Объяснить выбор конкретной программы для 3D моделирования; - Понимание и способность объяснить порядок построения и применения выбранных инструментов 3D моделирования; - Понимание и способность объяснить выбор настроек слайсера, правильность расположения модели для печати; - Демонстрация модели в редакторе (цветовые решения, текстуры, внешние виды)	35
5.	<b>Общее мнение жюри.</b> - Общее впечатление о работе; - Наличие особенностей, которые не учтены в других критериях, но отличают проект от других работ.	15
<b>Максимальный балл</b>		<b>100</b>

Максимальное количество баллов за участие в двух турах – **200 баллов.**

**Во время работы участники соревнований могут задавать уточняющие вопросы судьям и организаторам, но с условием, что каждый заданный вопрос будет снимать 5 баллов с итогового результата участника.**

### **Подведение итогов**

Победителем (I место) соревнований становится команда (участник), набравший наибольшее количество баллов по итогам I и II туров (суммарно). Призерами (II и III место) соревнований становятся команды (участники), набравшие соответственно последующее количество баллов по итогам I и II туров (суммарно). При равном количестве баллов победителем или призерами (соответственно) объявляются участники с наименьшим временем выполнения задания.

**Удачи на соревнованиях и не забывайте про правила безопасности при использовании 3D принтера! Помните, что некоторые части принтера могут быть очень горячими. При нарушении техники безопасности судейская коллегия имеет право начислять штрафные баллы, вычитающиеся из общей суммы баллов.**

### **Примеры этапа № 1:**

**Пример № 1.** Нужно разработать, смоделировать и распечатать работающий прототип Гироскопа.

*Гироскоп – устройство, способное реагировать на изменение углов ориентации тела, на котором оно установлено, относительно инерциальной системы отсчёта. Простейший пример гироскопа – юла (волчок).*



То есть это устройство, которое при любом наклоне предмета, на который установили гироскоп, остаётся в прежнем положении. Оно используется в космических аппаратах, летательных аппаратах, автомобилях – вездеходах, устройствах определения положения в пространстве для видео- и фотокамер и прочего оборудования.

Различают двухстепенные и трёхстепенные гироскопы. Вам нужно смоделировать устройство трёхстепенного гироскопа.

Модель должна иметь габариты не менее ДхШхВ – 100х100х100 мм.

Гироскоп должен работать и выполнять свое назначение.

### **Пример № 2**

Необходимо выполнить расчет и создать прототип видоизмененной насадки на фен для профессиональных парикмахеров, использующих обычный фен.



Размеры необходимые для создания модели можно замерить, используя фен, находящийся у экспертов.

Основная задача данного изделия регулировать поток горячего воздуха в размерах равных длине расчески с учетом. Дизайн насадки должен сочетаться с основными линиями фена.

## «Программирование игр<sup>+</sup>»

Компьютерная игра – это компьютерная программа, служащая для организации игрового процесса. Она может осуществлять связи партнёров по игре или сама выступать в качестве партнёра. Первая компьютерная игра появилась в 1952 году, автором которой является Артур Дуглас. С начала 80-х годов 20 века игра стала активно развиваться в новой для себя сфере, в сфере компьютерных технологий и интернет-ресурсов.

Компьютерные игры могут быть познавательными и развлекательными. Около десяти лет назад компьютерные игры стали применяться в образовании, а в современном обучении игры являются его неотъемлемой частью. Такие компьютерные игры могут быть созданы как крупными разработчиками, так и сами преподавателями и/или детьми. Компьютерная игра – это интересный и эффективный метод обучения, который может использоваться на любой ступени обучения.

Участникам соревнования категории «Программирование игр<sup>+</sup>» предлагается самостоятельно разработать и представить судейской коллегии компьютерную игру по требуемому техническому заданию.

Отличительной особенностью данной категории является не только демонстрация судьям программы созданной компьютерной игры (с пояснением, обоснованием и т.д. - в соответствии с оценочным листом), но и непосредственно игра всех желающих (участников ОРСН-2022) в эту игру для определения «Приза зрительских симпатий».

### **Условие соревнований**

Участники должны создать компьютерную игру по требуемому техническому заданию (выдается старшим судьей на поле перед началом соревнований).

Среды программирования, а также игровые движки, допускаемые до соревнований: Scratch, MakeCode Arcade, Godot, Roblox, Unity, Unreal Engine, (любое другое ПО допускается по согласованию с судейской коллегией).

Язык программирования: без ограничений.

### **Требования к участникам.**

Возраст участников - в соответствии с Таблицей 1.

*Участники должны уметь:*

- планировать и проектировать создание игрового контента
- создавать игровое пространство
- добавлять персонажей
- создавать скрипты/программы к объектам
- рисовать объекты
- создавать анимацию
- добавлять статистику
- реализовывать изменение сложности
- реализовывать изменение уровней

### **Оборудование для соревнований (иметь с собой):**

- ноутбук с необходимым программным обеспечением;
- удлинитель (фильтр), не менее 2-х гнезд;
- флэш-носитель (проверен на наличие вирусов – обязательно!)

## **Порядок проведения соревнования**

Соревнование категории «Программирование игр<sup>+</sup>» проводятся в **4 этапа**.

I этап. Жеребьёвка.

II этап. Выполнение задания участниками соревнований.

III этап. Демонстрация судьям результата работы. Защита. Проводится каждым участником индивидуально.

IV этап. Демонстрация игры всем желающим. Все участники ОРСН-2022 могут поиграть и оценить компьютерную игру, созданную участниками соревнования категории «Программирование игр». По результатам оценок определится «Приз зрительских симпатий».

III и IV этапы проводятся одновременно.

### **I этап**

Перед началом соревнований судейской бригадой проводится жеребьевка. В процессе жеребьевки может определяться сюжет и жанр игры.

Для участников предоставляется техническое задание, содержащее информацию:

- жанр игры и сюжет для конкурсного задания (определены жеребьевкой);
- цель и условия выигрыша;
- графические изображения игровых элементов в распространенных форматах (jpg, gif, png, bmp);
- описание взаимодействия персонажей и других элементов с игровым пространством и действиями игрока;
- требуемый интерфейс;
- органы управления.

### **II этап**

Участники создают игру в течение времени, установленного судьями.

Созданные версии копируются через флэш-носитель на компьютер судейской коллегии. В случае использования среды программирования, которая установлена только на компьютере участника, но нет на компьютере судейской коллегии (предварительно согласовано), сохранить результаты работы на своем компьютере.

По окончании соревновательного времени II этапа прием работ прекращается, внесение изменений запрещено.

### **Участникам разрешено**

Использовать записные книжки, учебники, справочники.

Использовать компьютер, подключенный к сети интернет и телефон только с разрешения и в присутствии членов судейской коллегии.

Сдавать судьям версии своих работ неограниченное количество раз в течение соревновательного времени II этапа путем копирования работ на компьютер судей.

В случае использования среды программирования, которая установлена только на компьютере участника, но нет на компьютере судейской коллегии (предварительно согласовано), при собеседовании с членами судейской коллегии демонстрировать результаты работы со своего компьютера без внесения изменений после окончания времени II этапа.

### **Участникам запрещено**

Использовать интернет без согласования с судейской коллегией.

Обращаться к тренерам за консультацией как очно, так и используя компьютер, подключенный к сети интернет и телефон.

Вносить изменения в программу для её оценивания судейской коллегией после окончания соревновательного времени II этапа.

### **III этап**

Каждый участник соревнований поочередно проходит собеседование с судейской коллегией данной категории соревнований, демонстрируя и поясняя результаты своей работы.

По результатам собеседования членами судейской коллегии заполняется таблица с критериями оценивания.

**ВНИМАНИЕ!** Критерии оценивания работ будут сформированы в зависимости от технического задания и представлены участникам перед началом соревнований.

Таблица с критериями доводится до участников вместе с заданием.

### **IV этап**

Проводится одновременно с III этапом.

Соревновательная зона категории «Программирование игр<sup>+</sup>» становится открытой для всех участников ОРСН-2022. Можно подойти к любому участнику соревнования категории «Программирование игр<sup>+</sup>» (не занятому в собеседовании с судейской коллегией), поиграть в созданные во время соревнований игры и проголосовать за ту, которая наиболее понравилась. Если программа сохранена только на компьютере, доступ к игре можно осуществить только после собеседования.

Проголосовать можно будет только за одну команду. При этом одним из критериев оценки будет художественно-дизайнерская реализация проекта.

По количеству голосов будет определен «Приз зрительских симпатий».

### **Правила отбора победителя**

Для оценивания работ выбирается последняя версия программы. За каждый правильно выполненный пункт задания участникам начисляются баллы. Призовые места распределяются по количеству баллов. Ранжирование участников в итоговом протоколе производится по убыванию баллов.

Победителем (I место) соревнований категории «Приз зрительских симпатий» становится участник, набравший наибольшее количество баллов по итогам. Призерами (II и III место) становятся участники, набравшие соответственно последующее количество баллов. При равном количестве баллов победителем или призерами (соответственно) объявляются участники с наименьшим временем выполнения задания.

# Категория «Олимпиада. Образовательный конструктор»

## Тема «Роботы-рудокопы» (возрастная группа «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.

Соревнования категории «Олимпиада. Образовательный конструктор» («Младшая») проводится с использованием конструктора Lego WeDo.

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

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

1. Ручка и карандаш.
2. Конструктор Lego WeDo или Lego WeDo 2.0. (в разобранном виде)
3. 1× Ноутбук с предустановленной программой;
4. 1×Удлинитель (фильтр), не менее 3-х гнезд;

Возможно использование дополнительных наборов Lego WeDo.

Во время Олимпиады *нельзя* пользоваться готовыми инструкциями.

### Условия проведения соревнований

1. В команде участвуют 1-2 человека до 10 лет включительно.
2. Каждая команда должна иметь название.
3. 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.

В случае, если команд, подавших заявки на участие в данной категории соревнований, окажется больше 10, судейская коллегия оставляет за собой право считать I тур данных соревнований квалификационным.

### **I тур (теоретический)**

Во время **теоретического тура** команде необходимо ответить на вопросы, связанные с механикой, программированием, логикой и выполнить одно практическое задание, используя конструктор Lego WeDo или Lego WeDo 2.0.

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 команды, набравшие наибольшее количество баллов. Количество команд, прошедших во **II тур**, определяется после подведения итогов отборочного тура, но не менее 10.

### **II тур (практический)**

Во время **практического тура** командам будет предложено несколько заданий разной сложности на сборку и программирование моделей (конструкций), используя конструктор Lego WeDo или Lego WeDo 2.0. В зависимости от сложности все задания оцениваются разным количеством баллов. Конструирование и программирование оцениваются отдельно. Команды самостоятельно определяют количество и порядок выполнения заданий. Во время сборки конструкций участники могут использовать только инструкции или рисунки, предложенные организаторами. При создании модели допускается замена деталей или неточное выполнение по инструкции при соблюдении основной функции модели в полном соответствии с заданием.

Программирование выполняется самостоятельно. Программа должна быть направлена на выполнение основных функций модели и в соответствии с заданием. Учитывается грамотное использование алгоритмических структур.

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

### **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).

## **Категория «Лига решений»**

### **Тема: «Урал: промышленность и энергетика»**

Урал – центр горнозаводской промышленности нашей страны. Его развитие началось ещё с реформ Петра I, а при Екатерине II, благодаря Уралу, Российская империя стала лидером в мировой промышленности. В то время на Урале построили больше двухсот горных заводов.

Горная промышленность является важной областью в экономическом развитии Урала и в наше время Урал - крупнейшая промышленная площадка в России. Тысячи предприятий поставляют свою продукцию не только во все регионы нашей страны, но и в другие страны.

Деление участников происходит согласно возрастным категориям (Таблица 1). Возрастная группа «Средняя/старшая» может быть разделена на «Средняя» и «Старшая», если при регистрации команд, количество команд, в которых возраст старшего из членов команды 16-18 лет (включительно) превысит 4.

Соревнования категории «Олимпиада. Образовательный конструктор» категории «Лига решений» проводятся с использованием конструктора Lego (Mindstorms EV3/NXT или Education SPIKE™ Prime).

Цель проведения категории «Олимпиада. Образовательный конструктор» категории «Лига решений» (далее – Олимпиада «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. Конструкторы: Lego Mindstorms EV3/NXT либо Lego Education SPIKE™ Prime и ресурсные наборы к ним (допускается).
2. 1×Ноутбук с предустановленной программой для программирования робота;
3. 1×Удлинитель (фильтр), не менее 3-х гнезд;
4. Комплект необходимых деталей и компонентов наборов конструктора Lego (запасные детали), запасные батарейки или аккумуляторы, зарядные устройства и т.д.,  
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**

### **1. 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 выполняема» (выполнение заданий/миссий на поле).

### **2. Допускается как командное, так и индивидуальное участие.**

## **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 выполняема»**

**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-2022 может быть не более 6. Количество миссий устанавливает судейская коллегия соревнований в день проведения мероприятия.

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

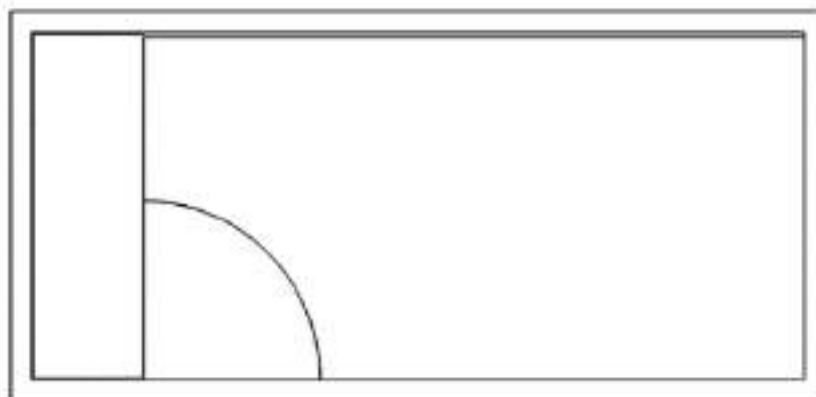
1. III этап проводится в 3 раунда. Время каждого раунда – 2,5 минуты.
2. Выбрав стратегию выполнения миссий, команда запускает своего робота из зоны «Старт» (см. рис. 2), после чего он перемещается по полю, стараясь выполнить миссии.
3. Для корректировки конструкции робота с целью выполнения миссий, есть зона «Дом», в которой команда может менять конструкцию робота (согласно дизайна, представленного во время «этапа «Дизайн робота»).
4. Робот, согласно программе, написанной для него участниками команды, может вернуться в «Дом» в любой момент, чтобы команда смогла его настроить перед повторным запуском, с целью выполнения оставшихся миссий. При необходимости робота можно вернуть в «Дом» вручную, но в этом случае команда теряет 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 должно находиться в этих зонах полностью, т.е. всей своей проекцией.

**Важно!** Во время проведения соревнований категории «Лига решений» судейская коллегия на всех этапах может 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:

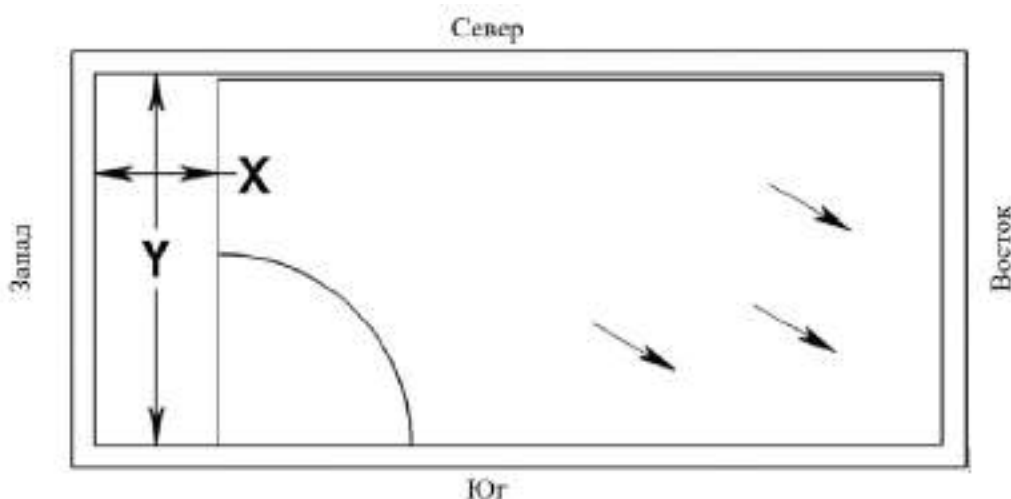


Рис. 1

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!

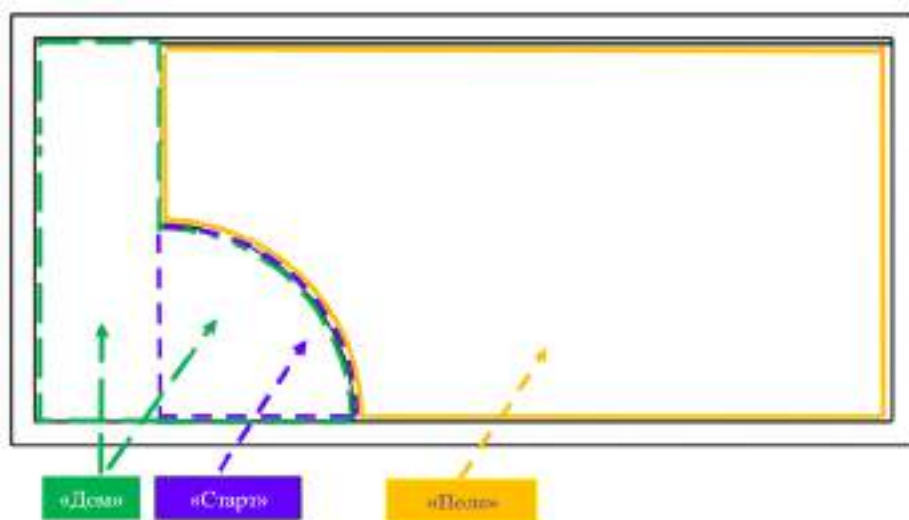


Рис. 2

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**

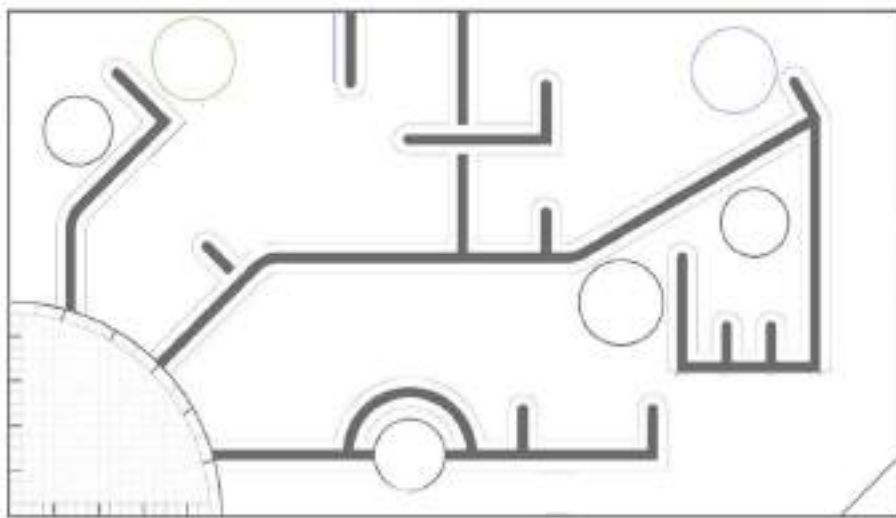


Рис. 3

**\*ВНИМАНИЕ!** Данная схема поля является образцом для тренировки перед ОРСН-2022. 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. Робот должен быть построен с использованием оригинальных деталей Lego. В конструкции робота нельзя использовать винты, клей, веревки или резинки для закрепления деталей между собой. Допускается использовать кабели Lego, один блок питания контроллера или шесть батарей типа AA и одну карту microSD.
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.

5. Движение робота начинается после разрешения судьи и нажатия участником кнопки RUN робота (или другой).
6. После начала движения робота и его выполнения миссий на поле **ЗАПРЕЩЕНО** прикасаться к роботу, к полю и любым деталям и элементам поля. **МОЖНО** прикасаться к роботу и вносить изменения в конструкцию (согласно дизайна, представленного во время этапа «Дизайн робота») для дальнейшего выполнения миссий только когда робот находится в Доме.
7. Раунд робот начинает из зоны «Старт». Во время раунда робот может свободно входить в «Дом» в любом месте без прохождения процедуры запуска (не прерывать его!), может свободно взаимодействовать с предметами, которые, возможно, размещены для него в «Доме» (если это требуется для дальнейшего выполнения миссий). **Внимание!** Робот может покидать «Дом» только из зоны «Старт», при этом возвращаться в «Дом» он может где угодно.

### Правила присуждения баллов

1. По итогам соревнований выстраивается рейтинг, согласно наибольшей сумме баллов, полученных командами во время одного из 3-х раундов. Рейтинг выстраивается по мере увеличения баллов.

2. Подсчет баллов в раунде начинается после окончания выполнения роботом миссий (команда сказала «Стоп»/закончилось время раунда – 2,5 мин/командой или роботом произошло нарушение при выполнении задания судья остановил раунд).

3. Подсчет баллов производится по **состоянию всех элементов миссий**. Чтобы результат выполнения требований миссий был засчитан, этот результат должен быть виден в конце раунда, за исключением тех случаев, когда предусмотрен специальный метод оценивания.

**Внимание!** До окончания подсчета баллов и разрешения судей НИКТО (команда, тренер, участники других команд, судьи, зрители, др.) не должен прикасаться ни к роботу, ни к элементам миссии, ни к полю, ни к соревновательному столу в целом!

Достигнутые роботом результаты не дают баллы, если физическое состояние элементов миссии будет разрушено до окончания раунда.

4. «Благородный профессионализм» - дополнительная оценка командам от судей во время участия в соревнованиях. При соблюдении всех правил поведения и регламента участия в соревнованиях командам присуждается 10 баллов. При проявлении командой различного рода поддержки другим командам (команде, участникам) балл может быть увеличен до 20. При негативном проявлении себя во время соревнований, в том числе по отношению к соперникам, судьям, балл может быть снижен до 0.

### Итоговая таблица соревнований категории «Лига решений»

№ п/п	Команда	«Конструкторское бюро»	«Миссия выполнима»						«Благородный профессионализм»	Баллы
		max 15 баллов	max 120 баллов						0/10/20	max 155 баллов
			1	2	3	4	5	6		

## 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 «V» в одном из уровней критерия.

Максимальный балл этапа «Конструкторское бюро»: **15 баллов**

Критерий	БАЗОВЫЙ	РАЗВИВАЮЩИЙСЯ	СФОРМИРОВАННЫЙ	Балл за критерий
балл	1	2	3	
<b>№ 1. Команда четко определила стратегию прохождения миссий и продемонстрировала необходимые навыки конструирования и программирования</b>				
<b>1.1</b>	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>				
<b>2.1</b>	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"/>	
<b>2.2</b>	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>				
<b>3.1</b>	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"/>	
<b>3.2</b>	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 выполняема»

(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.

# Категория «Беспилотный автомобильный транспорт»

## «Ural-self-driving car»

Беспилотный автомобиль – автомобиль, который по дорогам городов мира едет без управления водителем – человеком уже не является фантазией. Это реальность. Беспилотные автомобили (self-driving car) — это машины, которые безопасно ездят по дорогам общего пользования или по территории промышленных зон и/или предприятий, ими управляет компьютер и датчики, объединённые в единую систему автономного вождения. Сегодня и в России по дорогам Москвы, Казани, Иннополиса уже ездит беспилотное такси, помогая людям быстро и безопасно добраться до места. Оно умеет соблюдать все правила дорожного движения. Искусственный интеллект, управляющий автомобилем, точно выполняет скоростной режим, соблюдает все остановочные пункты, может распознавать пешеходов на улицах и заботиться об их безопасности: пропускать и экстренно тормозить, даже если пешеход нарушает внесённые в программу правила. Автопилот видит и объезжает препятствия, появляющиеся перед автомобилем. До массового внедрения беспилотных такси в качестве одного из привычных видов городского транспорта остаются считанные годы. Беспилотные электромобили скорее всего будут на разных видах топлива, разной конфигурации и для разных задач человека.

К 2035 году беспилотные автомобили могут составить до 25% от всех продаваемых в мире. Их активное использование приведет к тому, что в городах парк автомобилей сократится на 60%, выхлопные газы — на 80%, аварии на дорогах — на 90%. Пора учиться и начинать демонстрировать свои навыки в создании и управлении транспортом будущего уже сейчас!

Надеемся, что такие self-driving car в Свердловской области станут традиционными (Ural-self-driving car) и будут давать старты новым поколениям инженеров, которые будут способны справиться с любым мега-вызовом!

Участникам категории «Ural-self-driving car» предстоит продемонстрировать компетенции, сконструировав свой беспилотный автомобиль для прохождения соревновательной трассы.

## Общие положения соревнований

### «Ural-self-driving car» - I

1. Соревнования проводятся очно. Количество основных раундов – 1. При необходимости судейская коллегия оставляет за собой право вводить дополнительный раунд (дополнительный заезд).
2. Техническая задача: создать автономное роботизированное транспортное средство, способное за наименьшее время преодолеть трассу «Скорость» с препятствием, не покидая границ трассы.

### 3. Транспортное средство

- 3.1. Транспортное средство (далее - ТС, автомобиль, робот) – модель колесного ТС, приводимого в движение электродвигателем, с рулевым управлением способом

поворота управляемых колес, управляемая микроконтроллером в автономном режиме (самодельное или модернизированное готовое изделие).

3.2. В конструкции робота можно использовать любые безопасные материалы и оборудование. Не допускаются к состязаниям конструкции, элементы которых могут перегреваться. Должны быть также предусмотрены защитные меры, предупреждающие повреждение моторов, контроллеров и иных элементов в случае блокировки вращения ведущих колес.

3.3. К участию в соревнованиях допускаются модели ТС, размеры которых: длина не более 470 мм, ширина – не более 225 мм, высота не более - 250 мм, база не менее 155 мм, колея не менее 110 мм.

3.4. Модель ТС может использовать любое число контроллеров и одноплатных компьютеров и датчиков.

3.5. Для сообщения между компонентами ТС допускается использовать только проводное соединение.

3.6. Конструкция ТС и программа могут быть подготовлены заранее.

3.7. Для включения робота в его конструкции должно быть предусмотрено один-два тумблера/переключателя/кнопки.

Рекомендуемое обозначение тумблеров/переключателей/кнопок: «1» (включает питание бортового компьютера, что активирует загрузку ОС и автостарт программы для выполнения задания текущего раунда) и «2» (подача питания на контроллер моторов), на каждый из которых при старте попытки можно воздействовать только один раз по сигналу судьи.

#### 4. Трасса

4.1. Трасса представляет собой 2 черных полосы на белом фоне. Старт и финиш обозначены черными поперечными линиями. На каждой полосе присутствуют два поворота, и три прямых участка движения. Вид трассы представлен на рис. 1.

4.2. Трасса напечатана на баннерной ткани.

4.3. Минимальный радиус поворота трека – 825 мм.

4.4. Ширина треков – 50 мм.

4.5. Ширина полосы движения – 500 мм.

4.6. Расстояние между треками – 500 мм.

4.7. Ширина старт-, финиш-линий 50 мм.

4.8. Размеры поля – 6000 x 4450 мм.

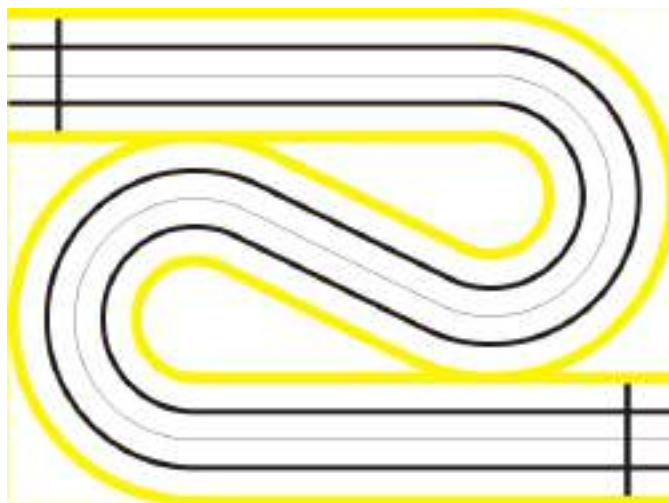


Рис 1. Рисунок трассы



## **5. Оборудование**

5.1. Все оборудование для подготовки к соревнованиям команда изготавливает самостоятельно из приобретенных комплектующих.

5.2. Оборудование изготавливается командой для подготовки к соревнованиям самостоятельно, ориентируясь на предлагаемые комплектующие и соблюдая параметры.

5.3. Оборудование для проведения соревнований предоставляется организаторами:

5.3.1. Поле (трасса).

5.3.2. Препятствие — макет автомобиля в виде красного прямоугольного параллелепипеда размером не менее 320x250x220 мм.

## **6. Тренировки**

6.1. Тренировочные заезды проводятся в соответствии с расписанием (Программой ОРСН-2022).

6.2. Право на тренировочный заезд предоставляется в порядке общей очереди.

## **7. Заезды (основной раунд)**

7.1. «Автономный режим» — свойство ТС, выражающееся в способности функционировать в течение заезда независимо, без помощи каких-либо вспомогательных внешних систем, за исключением интерактивных устройств, являющихся неотъемлемой частью моделей трассы.

7.2. Команда имеет право производить любые действия со своим ТС, направленные на повышение результативности и не противоречащие настоящим правилам, до соревнований и во время тренировочных заездов.

7.3. В случае поломки ТС команда имеет право заменить отдельные детали. Запрещается заменять ТС полностью.

7.4. Любой ввод данных в бортовой компьютер или контроллер перед стартом считается грубым нарушением и наказывается дисквалификацией.

7.5. Любая попытка дистанционного управления роботом влечет за собой немедленную дисквалификацию.

7.6. Любое стороннее вмешательство в автономную работу робота является нарушением регламента. Участникам и зрителям запрещается использовать любые приспособления с излучателями, способные повлиять на изображение дорожной ситуации перед роботом, получаемое с камеры. Для исключения возможного влияния судьи могут принять дополнительные меры.

7.7. На пути следования автомобиля, на одном из 3х прямых участков, будет размещено препятствие, которое необходимо развернуться, вернуться на исходную полосу и доехать до линии старта.

7.8. Позиция препятствия будет выбираться случайным образом во время карантина.

7.9. Порядок выполнения задания

- 7.9.1. Перед попыткой робот должен быть установлен в стартовое положение (на середине своей полосы — толстой черной линии, не пересекая и не касаясь своей проекцией линию старта)
- 7.9.2. По команде судьи «на старт» участник включает все питание робота, сообщает судье об окончании загрузки всех систем робота и отходит в сторону.
- 7.9.3. По команде судьи «поехали» запускается таймер.
- 7.10. Если ТС стартовало, не дожидаясь стартового сигнала – фальстарт, заезд начинается заново. Допускается не более 2-х случаев фальстарта в одном заезде. После третьего случая – «Попытка провалена».
- 7.11. В течение попытки робот может совершать частичный сход с полосы одним или двумя колесами, кроме ситуации объезда препятствия. Полосы движения ограничены толстой желтой и тонкой черной линиями. Для разворота перед препятствием разрешается выезд в сторону соседней полосы.
- 7.12. При сходе с полосы (а при развороте перед препятствием — сходе с трассы) не более чем двумя колесами разрешается. Границы трассы обозначены желтыми линиями (см. рис. 1).
- 7.13. При любом касании с препятствием к результату добавляется 10 штрафных секунд.
- 7.14. При завершении заезда не в своей полосе попытка не засчитывается.
- 7.15. На каждую попытку дается максимум 90 секунд.
- 7.16. При проваленной попытке команде ставится максимальное время попытки (90 секунд).

## **8. Порядок определения победителя**

- 8.1. Каждая команда имеет по 2 попытки в раунде.
- 8.2. Учитывается *лучший* результат из 2-х попыток.
- 8.3. По итогам соревнований выстраивается рейтинг участников, согласно времени заездов их автомобилей. Победителем (I место) соревнований становится команда, показавшая *наименьшее* время заезда (с точностью до десятых). Призерами (II и III место) соревнований становятся участники, чьи авто показали соответственно последующее лучшее (по возрастанию) время заездов в рейтинге. Если команды имеют одинаковые показатели времени, учитывается время второй попытки. Также может быть назначен дополнительный заезд.

## **Общие положения соревнований «Ural-self-driving car» - II»**

1. Соревнования проводятся очно. Количество основных раундов – 1. При необходимости судейская коллегия оставляет за собой право вводить дополнительный раунд (дополнительный заезд).

2. Техническая задача: создать автономное роботизированное транспортное средство, способное, используя видеокамеру (без датчиков!) за наименьшее время преодолеть трассу с установленными на ней заданиями, не покидая границ трассы.

### **3. Транспортное средство**

3.1. Транспортное средство (далее - ТС, автомобиль, робот) – модель колесного ТС, приводимого в движение электродвигателем, с рулевым управлением способом поворота управляемых колес, управляемая микроконтроллером в автономном режиме (самодельное или модернизированное готовое изделие).

3.2. К участию в соревнованиях допускаются модели ТС, размеры которых: длина не более 450 мм, ширина – не более 250 мм, высота не более - 250 мм, база не менее 155 мм, колея не менее 110 мм.

3.3. В конструкции робота можно использовать любые безопасные материалы и оборудование. Не допускаются к состязаниям конструкции, элементы которых могут перегреваться. Должны быть также предусмотрены защитные меры, предупреждающие повреждение моторов, контроллеров и иных элементов в случае блокировки вращения ведущих колес.

3.4. Для ориентации ТС на поле оно должно использовать видеокамеру, подключенную к бортовому компьютеру, на котором программа распознавания анализирует поступающий видеопоток и формирует коды обнаруженных объектов.

3.5. В модели ТС камеры с встроенным процессором для распознавания объектов по типу trackingsam, pixiscam и т.п. использовать запрещено.

3.6. Модели ТС не могут использовать датчики линии.

3.7. Модель ТС может использовать любое число контроллеров и одноплатных компьютеров.

3.8. Для сообщения между компонентами ТС допускается использовать только проводное соединение.

3.9. Для включения робота в его конструкции должно быть предусмотрено два тумблера/переключателя/кнопки, обозначенных «1» (включает питание бортового компьютера, что активирует загрузку ОС и автостарт программы для выполнения задания текущего раунда) и «2» (подача питания на контроллер моторов), на каждый из которых при старте попытки можно воздействовать только один раз по сигналу судьи.

3.10. Программа ТС, предназначенная для выполнения текущего задания, должна автоматически стартовать после подачи питания на основной компьютер ТС и загрузки его операционной системы.

3.11. Конструкция ТС и программа могут быть сделаны заранее.

### **4. Описание полигона и реквизита**

4.1. Основа для трассы может быть выполнена из соединённых вместе 6 листов белого бумажного ватмана формата A1. Размеры не менее 1782x1682мм. Возможно

размещение на стандартном соревновательном столе для робототехники (1242x2431 мм) или на ровном полу.

4.2. Форма трассы имеет вид 2-х объединенных овалов (восьмерка из 2-х прямоугольников с закругленными углами, одинаковой ширины и разной длины). Ширина линии для движения в одном направлении составляет 50 мм, выполненная черным материалом, не дающим бликов (тушь/гуашь). Это позволяет минимизировать возникновение блика на черной линии при движении ТС в сторону источника света. При этом черная линия камерой воспринимается как черная в широком диапазоне яркостей изображения и любом повороте камеры.

4.3. Трасса, составленная из прямых и дуговых сегментов (углы трассы), по форме напоминает овал.

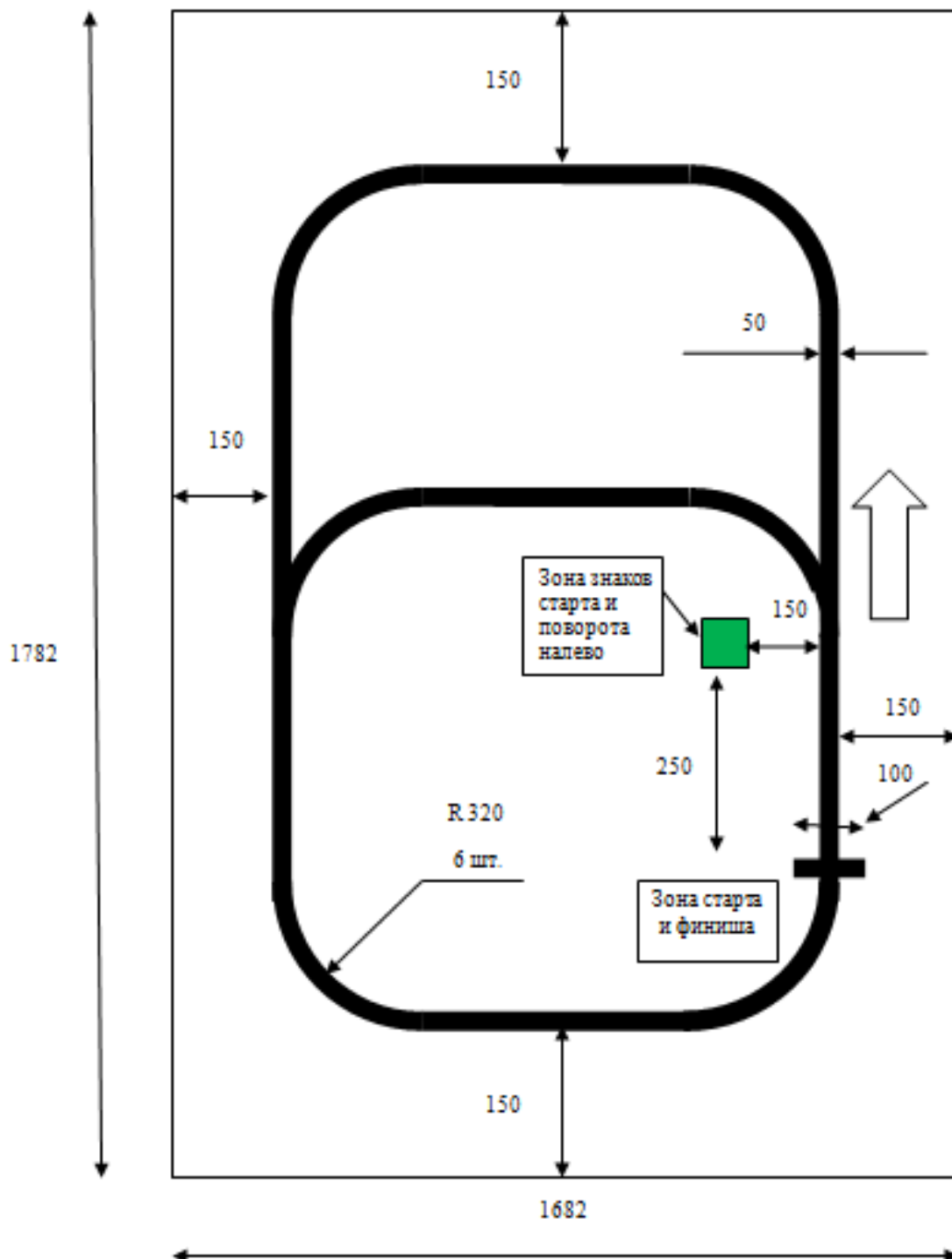


Рис. 1. Схема трассы

- 4.4. На поле размещаются знаки (цветные кубики), обозначающие задания:
- зеленый – поворот ТС налево,
  - желтый – ТС должно замедлить скорость возле знака, затем продолжить движение с прежней скоростью,
  - красный – остановка ТС.
- 4.5. Знаки – картонные кубики, размером 50х50х50 мм, оклеены цветной бумагой (или окрашены) красного, желтого, зеленого цвета.
- 4.6. Знаки на трассе устанавливаются с левой стороны полосы движения, как показано на рис. 1.

## **5. Описание задания**

- 5.1. Попытка – заезд ТС с выполнением заданий. Допускается 3 попытки (заезда). Максимальное время попытки (заезда) – 3 минуты.
- 5.2. Перед попыткой робот должен быть установлен в стартовое положение:
- робот установлен в начале траектории;
  - проекция переднего бампера ТС совпадает с ближним краем Стартовой линии;
  - камера удалена от знака/кубика на расстоянии 30-70 см (по желанию участников).
- 5.3. По команде судьи команда запускает ТС. Отсчет времени ведется после команды судьи на запуск второго тумблера (включение силовой части).
- 5.4. В течение попытки ТС может совершать частичный сход с полосы одним или двумя колесами, но часть пятна контакта колес с поверхностью должна быть в пределах своей полосы движения.
- 5.5. ТС должно уметь двигаться по линии, фиксировать изображение цветных кубиков (знаков на поле), замедлять скорость, останавливаться или поворачивать налево в зависимости от знака:
- 1) Знак/кубик красный («STOP»). ТС останавливается на 2 секунды и затем едет вперед.
  - 2) Знак/ желтый кубик («Неровная дорога»). ТС едет на сниженной скорости (в 2-3 раза медленнее) в течение 2-5 секунд и затем едет вперед на обычной скорости.
  - 3) Знак/ зеленый кубик («Поворот»). ТС едет и поворачивает налево.
- 5.6. Порядок размещения знаков/кубиков на поле определяют судьи случайным образом в день проведения соревнований. Последовательность элементов для всех участников остается одинаковой.
- 5.7. В течение попытки до открытия камеры робот должен ехать вперед, иначе реакция на знак считается неправильной. После открытия камеры робот должен среагировать на знак не более чем через 2-3 секунды, иначе реакция считается неправильной.

## **6. Оценка результатов соревнований**

- 6.1. Оценка результатов заезда идет по истечении выступления команд (3 заезда/попытки). Правильно выполненные задания дают баллы (увеличивая итоговый балл), неправильно выполненные задания приносят штрафные баллы (снижают итоговый балл). Время выполнения задания фиксируется при завершении попытки и учитывается в случае равного количества итоговых баллов команд.
- 6.2. Штрафная ситуация для ТС:

– в ходе ТС совершает частичный сход с полосы одним или двумя колесами, но часть пятна контакта колес с поверхностью должна быть в пределах своей полосы движения (с последующим возвратом на свою полосу). В течение попытки ТС может продолжить движение после частичного съезда с трассы левым задним колесом при повороте налево. Штрафной балл за это начисляться не будет.

– Фальстарт - 2 штрафных балла за каждый. Заезд начинается заново. Допускается не более двух случаев. После третьего случая – «Попытка провалена».

6.3. Попытка и отсчет времени завершаются в следующих ситуациях:

- 1) завершено выполнение задания (ТС пересек финишную черту);
- 2) истекло максимальное время попытки (3 минуты);
- 3) ТС потерял траекторию (пятно контакта 4-х колес с поверхностью оказывается полностью за пределами своей полосы движения);
- 4) Робот нарушил иные требования, описанные в данном Регламенте (например, робот создал угрозу безопасности людей);
- 5) Команда нарушила иные требования, описанные в данном Регламенте или Положении об ОРСН-2022.

## 7. Таблица результатов заезда

Задача	Балл
Время попытки (заезда), с	
Езда по линии (начисляется 1 раз за попытку)	1
Правильная реакция на красный кубик («STOP»)	2
Правильная реакция на желтый кубик («Неровная дорога»)	3
Правильная реакция на зеленый кубик («Поворот налево»)	3
Пересечение линии финиша	4
Штрафной балл	-1/факт
Фальстарт	-2/-1/0
Итого	

## 8. Таблица результатов соревнований

№ п/п	Команда	Баллы заездов			Лучший балл (max)	Время заезда с лучшим баллом, с	Рейтинг
		1	2	3			

## 9. Порядок определения победителя

По итогам соревнований выстраивается рейтинг участников (команд), в соответствии с Таблицей результатов соревнований (см. п.8). Победителем (I место) соревнований становится команда, набравшая наибольшее количество баллов. В случае раного количества баллов - показавшая *наименьшее* время заезда (с точностью до десятых). Призерами (II и III место) соревнований становятся команды, набравшие соответственно последующее наибольшее количество баллов /чьи ТС показали лучшее (по возрастанию) время заездов в рейтинге. Если команды имеют одинаковые показатели времени, учитывается время второй попытки. Также может быть назначен дополнительный заезд.

## Категория «Хакатон» «Экопромышленность»

Хакатон — это вид соревнований, во время которого участники, объединившись в команду, сообща решают какую-либо проблему в течение ограниченного времени.

Тема хакатона: «Экопромышленность». Участникам будет предложено придумать и реализовать решение в рамках темы категории и согласно полученному заданию (проблематике). Задание (проблему для разрешения) участники получают в день поведения данной категории соревнований. После оглашения задания участникам будет выделено на решение задачи не менее 4 часов. Общее время выполнения задания данной категории будет определено программой ОРСН-2022.

Участники должны выполнять задание самостоятельно. Любые внешние коммуникации запрещены.

В областных робототехнических соревнованиях для начинающих для решения задачи, поставленной в рамках данной категории соревнований, команды могут использовать любые современные компьютерные технологий (в т.ч. технологии VR/AR, gamedev, пр.).

Среду и язык программирования участники выбирают на своё усмотрение.

Всем необходимым оборудованием для решения поставленной задачи с применением выбранных командами технологиями, в том числе ноутбуки и программное обеспечение, участники должны обеспечить себя самостоятельно. На ноутбуках должны быть заранее установлены используемые среды программирования и разработки, а также необходимые участникам библиотеки.

По завершению работы участники должны подготовить следующие файлы:

1) Исходные файлы проекта, сохранённые в папку.

2) Исполняемый файл проекта.

3) Код программы, скопированный в документ doc, docx или pdf. Если программа разработана в графической среде, например Scratch, то в документ необходимо вставить скриншоты программы.

Указанные файлы команда должна предоставить жюри сразу по завершению работы на флешке в папке с названием *ORSN2022\_Название команды*.

Защита будет проходить в следующем формате: общее время на защиту не более 5 минут. Рекомендуется до 3 минут защитная речь (участники могут при желании использовать презентацию), от 2 минут демонстрация работы проекта.

## Критерии оценки проектов:

№	Критерий	Баллы
<b>Проектная часть</b>		
1	<b>Актуальность</b> Насколько проект решает проблемы, обозначенные в задании. Насколько возможна вероятность его внедрения, возможное количество пользователей которым будет интересно использовать проект.	10
2	<b>Оригинальность</b> Отличие от уже имеющихся решений (если есть) и оригинальность проектного решения поставленной проблемы	5
3	<b>Функциональность</b> Оценка функций программы – те возможности, которые получит пользователь, использующий программу. Оценивается как качественная, так и количественная реализация различных функций	15
4	<b>Интерфейс</b> Внешний вид (дизайн) а также удобство использования	15
5	<b>Качество защиты проекта</b> Логика и структурированность защитной речи. Смогла ли команда заинтересовать своим проектом при защите. Смогла ли команда ответить на вопросы жюри и качество этих ответов	15
<b>Техническая часть</b>		
6	<b>Технологичность</b> Оценка уровня используемых технологий и алгоритмов: какие среды программирования использованы, правильность подобранных фреймворков, библиотек, а также уровень оправданной сложности разработки	15
7	<b>Качество и работоспособность проекта</b> Оценка стабильности работы при разных действиях пользователя, отсутствие багов и зависаний, обработка возможных ошибок	15
8	<b>Стиль программирования</b> Оценка соответствия кода стандартам оформления: правильные отступы, отсутствие «спагетти-кода», правильное наименование переменных и методов (функций), использование комментариев там, где это необходимо	10
<b>Итого:</b>		<b>100</b>

## Правила отбора победителей и призеров.

По итогам соревнований выстраивается рейтинг команд, согласно сумме баллов, полученных командой. Сумма баллов в рейтинге определяется как среднее арифметическое баллов, полученных командой от каждого из членов судейской коллегии данной категории.

Победителем (I место) соревнований становится команда, набравшая наибольшее итоговое количество баллов в рейтинге.

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



# Категория «Спорт-робо»

## Футбол «ФУТБОЛ УПРАВЛЯЕМЫХ РОБОТОВ»

### 1. Общие положения

- 1.1. Описание задания
- 1.2. Категории состязания

### 2. Требования к полю и мячу

### 3. Требования к роботам

### 4. Структура проведения состязания

- 4.1. Длительность состязания
- 4.2. Дополнительный тайм
- 4.3. Сигналы судьи
- 4.4. Начало игры
- 4.5. Первый удар
- 4.6. Гол
- 4.7. Замена робота
- 4.8. Перезапуск
- 4.9. Финиш

### 5. Проведение матча

- 5.1. Решения в игровых ситуациях
- 5.2. Рестарт
- 5.3. Поврежденные роботы
- 5.4. Разъяснение правил
- 5.5. Сборка робота
- 5.6. Ведение мяча
- 5.7. Вратари

### 6. Дисциплинарные наказания

### 7. Правила определения победителя

### 1. Общие положения

#### 1.1. Описание задания

Футбол роботов стремится воссоздать игру в футбол людей.

Команды два на два робота, перемещают мяч по специальному полю, с целью забить мяч в ворота соперника большее количество раз, чем команда соперника.

#### 1.2. Категории состязания

Состязание «Футбол управляемых роботов» проводится в категории «2х2», где в состязании участвует по 2 робота от каждой команды (допустимо использовать одного запасного робота).

## 2. Требования к полю и мячу

К полю предъявляются следующие требования:

- цвет полигона – зеленый;
- материал полигона – зеленый устойчивый к истиранию материал с низким ворсом;
- цвет линии разметки – черный;
- ширина линии разметки – 20-25 мм;
- стенки ворот должны быть прочно прикреплены к поверхности;
- ширина ворот: 45 см.

### Рекомендованные параметры поля:

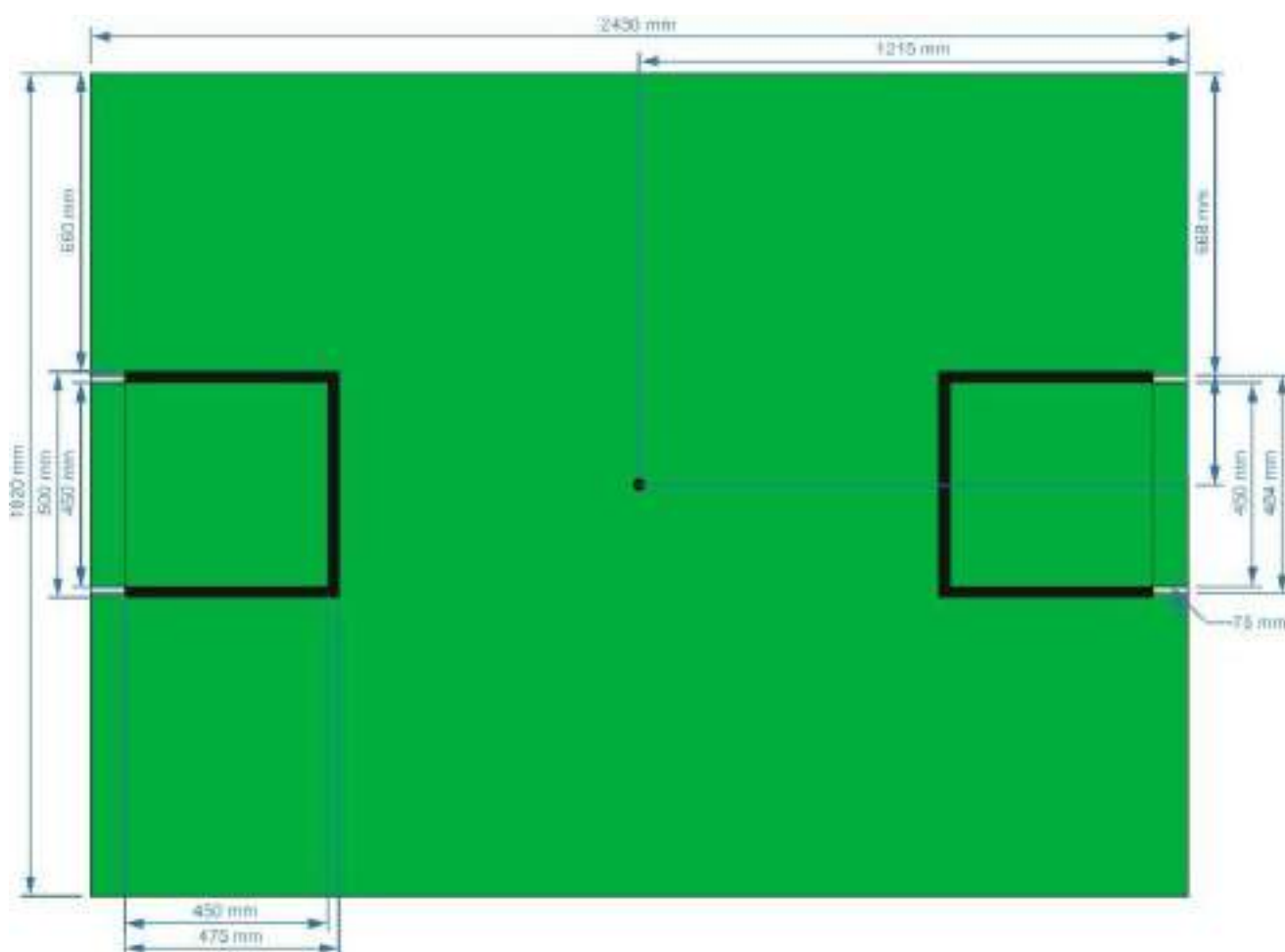
- длина: 2430 мм;
- ширина: 1830 мм;
- длина линии ворот: 450 мм

### Требования к мячу:

В качестве мяча используется стандартный мяч для большого тенниса со следующими характеристиками:

- цвет мяча – жёлтый, красный, оранжевый или зелёный
- диаметр мяча – 67 мм;
- масса мяча – 58,5 г.

**На рис. 1 приведен пример поля. Реальное поле может отличаться от рисунка.**



**Рисунок 1. Схема поля**

### **3. Требования к роботам**

3.1. Для измерения робота в данном состязании в качестве измерительной конструкции используется цилиндр со следующими характеристиками:

- диаметр: 22 см;
- высота: 22 см.

а. Роботы будут измеряться в вертикальном положении, при этом они не должны ни на что опираться и их подвижные части должны быть максимально выдвинуты.

б. Робот должен быть способным выполнить внутри измерительной конструкции удар ударным механизмом.

3.2. Вес роботов должен составлять не более 1 кг.

3.3. На каждом роботе должен быть установлен вертикальный флажок в виде оси для крепления флага с обозначением команды и номера робота.

а. Роботы должны быть собраны только с использованием деталей фирмы LEGO. LEGO детали не могут быть модифицированы никоим образом.

3.4. Использование других материалов в конструкции не разрешено, в том числе клея, клейкой ленты, винтов и т.д.

3.5. Контроллер и двигатели, используемые для сборки роботов должны быть из наборов LEGO® MINDSTORMS

3.6. Допускается использование кабелей любых производителей. Кабель должен быть с неповрежденной изоляцией, со стандартными разъемами, по функционалу не должен отличаться от стандартного кабеля Лего. Монтаж на кабеле дополнительных элементов, удаление, добавление, смена местами проводов, укорачивание кабеля с последующей пайкой не допускается. Кабельные стяжки или лента могут быть использованы для укрепления проводов.

3.7. В конструкции роботов необходимо предусмотреть ручку, за которую судьи смогут их легко взять. На данную ручку не распространяются ограничения по высоте и весу робота.

3.8. Батареи будут ограничены серой перезаряжаемой батареей LEGO или 6 батареями AA 1,5 В. Допускается использование источников питания типоразмером AA с номиналом не более 1.5 вольт. Значение номинала

3.9. Робот-вратарь должен иметь отличительные черты. С разрешения судьи вратарем может считаться робот, который в начале тайма занял позицию на воротах.

3.10. Каждый робот в команде должен быть оборудован ударным механизмом. Ударным механизмом является механизм, позволяющий роботу, находящемуся в центре поля, выбить мяч за центральный круг, оставаясь при этом неподвижным.

3.11. Робот не должен захватывать мяч в процессе игры. Захватом считается перекрытие более 50% мяча корпусом робота.

3.12. Конструирование и программирование роботов должны осуществляться исключительно учащимися.

### **4. Структура проведения состязания**

- Игра ведется по олимпийской системе. В случае большого количества участников по решению организаторов соревнования могут проводиться отборочные матчи. Каждая команда играет минимум 2 игры с двумя другими командами.

- Все операторы во время игры должны находиться вне поля за своими воротами.

- В перерывах между таймами оператор может брать робота.
- Каждым роботом должен управлять один оператор.
- Управление должно производиться извне через любой беспроводной канал связи. Допустимо использование любых устройств для беспроводного управления.

#### **4.1 Длительность состязания**

- Матч состоит из двух таймов по 5 минут каждый.
- Между таймами предусмотрен перерыв не более 5 минут.

#### **4.2 Дополнительный тайм**

Дополнительный тайм играется при условиях недопустимости ничьи, если таковая произошла. Дополнительный тайм играется до первого гола, но не более трех минут. Если после дополнительного тайма победитель не выявлен, по решению судьи команды играют матч «1 на 1».

По решению судьи, игра может быть завершена досрочно.

#### **4.3. Сигналы судьи**

- 4.3.1. Во время игры судья подает сигналы свистком.
- 4.3.2. Один свисток во время игры означает, что судья остановил игру.
- 4.3.3. Возобновление игры происходит также по одному свистку судьи.
- 4.3.4. Двойной свисток означает окончание тайма/матча.

#### **4.4. Начало игры**

- 4.4.1. В начале матча судья будет бросать монетку. 1-ая из списка команда выбирает жребий. Команда, выигравшая жребий, может выбрать, в начале первого или второго тайма делать первый удар.
- 4.4.2. Команда, которая делает первый удар, должна сделать удар по мячу, который находится в центре поля.
- 4.4.3. Все остальные роботы должны находиться некоторой своей частью внутри штрафной площадки, которую они защищают.
- 4.4.4. Команда, делающая первый удар, размещает своих роботов первой. Изменение положения роботов после их первоначального размещения запрещено. Команда, не разыгрывающая мяч, размещает своих роботов второй.
- 4.4.5. Матч начинается по команде судьи. Все роботы должны быть немедленно запущены. Колеса у роботов могут вращаться до старта, но роботы должны удерживаться в стационарном положении над полем.
- 4.4.6. Во второй половине матча команды меняются половинами поля и защищают противоположные ворота. Команды могут договориться о том, чтобы не меняться половинами поля и воротами с согласия судьи.
- 4.4.7. Команда, чей соперник выполнял начальный удар в первом тайме, вводит мяч во втором тайме.
- 4.4.8. Во время игры во вратарской зоне не может находиться более двух роботов от команды, учитывая вратаря.
- 4.4.9. Команде засчитывается техническое поражение, если участники не смогли выставить на поле ни одного робота к назначенному времени матча/тайма.

#### **4.5. Первый удар**

- 4.5.1. Мяч считается введенным в игру, если по нему произведен удар ударным механизмом робота команды, осуществляющей удар, и он находится в движении.
- 4.5.2. Гол, забитый непосредственно после начального удара, засчитывается.
- 4.5.3. Роботы, которые стартовали или были отпущены до команды судей, будут удалены с поля на одну минуту.
- 4.5.4. Роботы, которые отсутствуют на поле или стартовали с задержкой, объявляются "поврежденными" и удаляются с поля на одну минуту.

#### **4.6. Гол**

- 4.6.1. Гол будет засчитан, если мяч ударяется о заднюю стенку ворот, т.е. когда мяч полностью пересек линию ворот, при условии, что при этом не было совершено нарушения правил со стороны команды, которая забила гол.
- 4.6.2. После гола мяч устанавливается на середине поля. Право на ввод мяча в игру получает команда, пропустившая гол.
- 4.6.3. Судья немедленно объявляет "Проталкивание", как только робот использует большее усилие для "проталкивания" мяча в направлении ворот. После этого судья размещает мяч в центре поля, и матч продолжается без остановки. Если судья объявил "Проталкивание" и забивается гол, как прямой результат «проталкивания» мяча роботом, то гол не будет засчитан.
- 4.6.4. Участники команд не могут прикасаться к роботам без разрешения судей. Любой робот, которого держат в руках, объявляется поврежденным. Если в результате движения робота должен был быть забит гол, но участник снял робота с поля или дотронулся до него и гол не состоялся, то гол все равно будет засчитан.

#### **4.7. Замена робота**

- 4.7.1. В ходе игры допускается замена роботов команды на запасного этой же команды с разрешения судьи.
- 4.7.2. Ограничений на количество замен нет.
- 4.7.3. Для замены робота игрок должен попросить судью подать (убрать с поля) робота, который будет заменен, называя его номер. Робот, который выходит на замену, должен быть установлен на поле в месте штрафной команды, заменяющей робота.

#### **4.8. Перезапуск**

Перезапуск робота возможен по решению судьи в случае, если на момент начала тайма или в процессе игры:

- робот потерял соединение с пультом управления;
- аккумулятор робота разрядился;
- произошла поломка робота.

По решению судьи робот снимается с поля и отдается оператору для устранения неисправности. Игра при этом не останавливается.

#### **4.9. Финиш**

Матч заканчивается в следующих случаях:

- время, отведенное на матч, истекло;
- одной из команд присуждено техническое поражение;
- по решению судьи.

### **5. Правила проведения матча**

### **5.1. Решения в игровых ситуациях.**

5.1.1. Если два робота-противника сцепились друг с другом, то судья может разделить их минимальным движением.

5.1.2. Если робот коснулся или он был удален с поля без разрешения судьи, будет начислено штрафное время в 2 минуты.

5.1.3. Если мяч ударяется о заднюю стенку за пределами ворот, игра не будет остановлена, и мяч непосредственно возвращается в центральную точку поля. Если это место занято роботом, то мяч будет помещен как можно ближе, но не прямо перед роботом.

5.1.4. Если оба робота обороняющейся команды находятся в своей штрафной площадке, и их действия расцениваются как влияющими на игру, судья объявляет "Двойная оборона" и перемещает в центр поля робота, оказывающего наименьшее влияние на игру. Вратарь не должен быть тем роботом, который перемещается в этой ситуации.

### **5.2. Рестарт**

5.2.1. "Рестарт" объявляется в том случае, если мяч оказался застрявшим между несколькими роботами в течение разумного периода времени и не имеет никаких шансов освободиться, или, если робот не имеет никаких шансов приблизиться к мячу за разумный период времени. В качестве "разумного периода времени" принимается любой период времени длительностью до 10 секунд.

5.2.2. Любые застрявшие роботы должны быть немедленно перемещены в свою штрафную площадку. Часть робота должна находиться внутри штрафной площадки.

5.2.3. Роботов можно не выключать и держать за ручку.

5.2.4. Судья запустит мяч с места в центре длинной стены поля по направлению к центру поля.

5.2.5. Роботов можно отпустить, как только мяч выпущен судьей.

5.2.6. Любой робот, который не может стартовать немедленно, будет объявлен "поврежденным"

5.2.7. Любой робот, который отпущен прежде, чем мяч был выпущен, будет удален с поля на одну минуту.

### **5.3. Поврежденные роботы**

5.3.1. Робот будет объявляться судьей поврежденным, если он имеет серьезные поломки, движется неправильно или не реагирует на мяч.

5.3.2. Игроки могут убрать роботов с поля, как только судья даст разрешение после запроса капитана команды. Такой робот будет расцениваться как поврежденный.

5.3.3. Поврежденный робот должен оставаться вне поля в течение одной минуты или до первого забитого гола.

5.3.4. Если робот касается или удаляют без разрешения судьи, роботу будет назначено штрафное время в две минуты.

5.3.5. Поврежденный робот должен быть отремонтирован, прежде чем он должен быть возвращен на поле. Если робот не восстановлен или не может быть восстановлен, то он будет удален до конца матча.

5.3.6. Поврежденный робот может быть возвращен на поле только после разрешения судьи. Робот должен быть помещен в штрафную площадку своей команды, и в таком положении, которое не дает роботу явное преимущество, т.е. не в направлении мяча.

5.3.7. Если робот переворачивается по своей собственной вине или в результате столкновения с роботом своей команды, то он будет считаться поврежденным.

5.3.8. Если робот переворачивается в результате столкновения с роботом противника, он не будет расцениваться как поврежденный и может быть поставлен судьей, и матч должен продолжаться.

## **5.4 Разъяснение правил**

5.4.1 Во время матча решение судьи является окончательным.

5.4.2 Если противники требуют разъяснения правил, то они должны сделать это немедленно, попросив "Судейского перерыв". Таймер матча будет остановлен.

5.4.3 Если капитан команды не удовлетворен объяснением судьи, то он может попросить обратиться к главному судье состязания.

5.4.4 Тренеры не должны быть вовлечены в любое обсуждение правил.

5.4.5 Видеозаписи не принимаются к рассмотрению.

5.4.6 После того, как главный судья состязания и судья матча пришли к единому решению, дальнейшие обсуждения не принимаются.

5.4.7 Любое дальнейшее возражение приведет к вручению Желтой карточки, и далее Красной карточки, если капитан команды или тренер продолжит возражать.

## **5.5. Сборка робота**

5.5.1. Сборка роботов на соревнованиях проводиться не будет. Команды приходят на соревнования уже с готовыми конструкциями

5.5.2. Роботы могут быть модифицированы во время "открытия мероприятия" или периода состязания. т.е. нет карантина до или между матчами.

5.5.3. Участники несут ответственность за то, чтобы робот соответствовал требованиям правил в течение всего периода состязания. Если после матча выяснится, что робот не соответствовал правилам, то очки, начисленные команде в матчах с участием такого робота, будут аннулированы.

5.5.4. Роботы должны быть спроектированы с учетом возможных неровностей поверхности высотой до 5 мм и наклона.

## **5.6. Ведение мяча**

5.6.1. Зона захвата мяча – это любое внутреннее пространство, определяемое в результате прикладывания вертикальной поверхности к выступающим частям робота.

5.6.2. Мяч не может проходить в зону захвата мяча более чем на 2 см.

5.6.3. Робот не может «удерживать» мяч. Удерживать мяч, значит полностью завладеть мячом, исключив любую свободу его движений. Примерами являются фиксация мяча в конструкции робота, укрытие мяча роботом или его блокирование любой частью робота. Если мяч перестает вращаться во время движения робота, или мяч не отскакивает при попадании в робота, то это хороший показатель, что мяч заблокирован и это нарушение правил.

5.6.4. Не разрешается удерживать мяч под роботом, другими словами ни одна из частей робота не может нависать над мячом более чем на половину диаметра мяча.

5.6.5. Если у робота есть механизм удара по мячу, то робот должен замеряться в крайних положениях этого механизма, полностью выдвинутым.

## **5.7. Вратари**

5.7.1. Если команда использует вратаря, то он не может быть ограничен в движениях и перемещаться только в одном направлении по полю. Он должен иметь возможность двигаться во всех направлениях.

5.7.2. Вратарь должен реагировать на мяч, двигаясь вперед, для того, чтобы перехватить мяч до того, как он попадет в ворота.

5.7.3. Не допускается реакция на мяч в виде движения в сторону, а затем вперед.

5.7.4. Если робот-вратарь не реагирует на мяч движением вперед, то этот робот считается «поврежденным».

## **6. Дисциплинарные наказания**

6.1. В ходе состязания могут быть применены следующие дисциплинарные наказания:

- предупреждение;
- штрафной удар;
- удаление из игры.

2.2. Предупреждения команде выносятся за следующие действия:

- задержку возобновления игры;
- нанесение повреждений мячу или полю;
- выход на поле оператора робота;
- нападение на вратаря или удержание вратаря во вратарской зоне, когда мяч в ней не находится;
- касание оператором во время игры робота, который находится на поле, без разрешения судьи;
- превышение численного состава роботов на поле во время игры.

6.3. При получении двух предупреждений команда получает желтую карточку

6.4. Если у команды соперников не осталось участников на поле после удаления, то ей засчитывается техническое поражение.

6.5. После получения желтой карточки все предупреждения этой команды аннулируются.

6.6. Красная карточка приведет к тому что, этот человек будет обязан покинуть зону соревнований до конца состязания.

6.7. Несоблюдение Красной карточки приведет к окончательному исключению человека из любого футбольного турнира.

6.8. Главному судье состязания может потребоваться внести изменения в правила в виду местных условий или обстоятельств проведения состязания. Участники будут уведомлены об этом при первой же возможности.

## **7. Правила определения победителя**

Победителем в матче считается команда, забившая больше голов сопернику.



# **Теннис**

## **(Парный теннис)**

### **Содержание**

1. Общая информация
2. Определения команд и возрастные группы
3. Обязанности и работа команды
4. Описание игры и игровое поле
5. Правила игры
6. Начальная конфигурация
7. Матчи. Начало
8. Матчи. Во время матча
9. Матчи - Конец матча
10. Подсчет очков
11. Материалы и требования к роботам
12. Игровой стол и оборудование. Мячи

#### **1. Общая информация**

В Спортивной категории Парный теннис команды создают роботов, которые соревнуются с роботами другой команды.

В матче каждая из двух команд выставляет на игровое поле двух своих роботов.

Роботы запрограммированы так, чтобы играть автономно, и по возможности, взаимодействовать друг с другом.

#### **2. Определения команд и возрастных групп**

Команда состоит из 1-2 участников. Командой руководит тренер.

1 член команды и 1 тренер не считаются командой и не могут участвовать.

Участник может быть в составе только одной команды.

Тренеры могут быть в составе более чем одной команды.

#### **3. Обязанности и работа команды**

3.1. Команда должна играть честно и с уважением относиться к командам, тренерам, судьям и организаторам соревнований.

3.2. Уничтожение или порча площадок/столов для соревнований, материалов или роботов других команды запрещены.

3.3. Создание и программирование робота должно выполняться исключительно участниками команды. Задачи тренера заключаются в сопровождении команды, помощи в организационных и материально-технических вопросах, поддержке команды в случае возникновения вопросов или проблем. Тренер не может участвовать в построении или программировании робота. Это касается как дня соревнований, так и подготовки к ним.

3.4. Команде запрещено каким-либо образом общаться с людьми вне соревновательной зоны во время соревнований. Если общение необходимо, участники должны спросить разрешение судьи, который может позволить членам команды общаться с другими людьми при наблюдении судьи.

3.5. Членам команды не разрешается приносить или использовать мобильные (сотовые) телефоны или любые другие устройства связи в зону соревнований.

3.6. Не разрешается использовать решение (аппаратное или программное обеспечение), которое:

а. является в точности копией или сильно похоже на решение, доступное к покупке или размещенные для просмотра в Интернете

б. является в точности копией или сильно похоже на решение другой команды, принимающей участие в соревнованиях. Это правило также касается команд, участвующих от одного тренера или одной организации.

3.7. Если команда подозревается в нарушении пунктов правил 3.3 - 3.6, будет инициировано расследование, в результате которого команду могут ждать любые последствия, указанные в 3.8. Соответствующее правило может использоваться, чтобы запретить команде перейти в следующий этап соревнований, даже если команда выиграет текущий этап соревнований, на котором было выявлено потенциальное нарушение правил.

3.8. Если какое-либо из правил, упомянутых в этом документе, нарушено или, судьи могут выбрать одно или несколько следующих последствий для команды. Прежде чем решение будет принято, команда или отдельные члены команды могут быть опрошены, чтобы узнать больше о возможном нарушении правил. Интервью может включать вопросы о роботе или программе.

3.8.1. Команда не будет допущена к участию в игре и получает 0 очков, другая команда получает 3 очка.

3.8.2. Команда может быть полностью дисквалифицирована с соревнований.

#### **4. Описание игры и игровое поле**

Каждый матч соревнований проводится для двух команд участников. Каждая команда участников готовит по два робота. Оба робота работают на одной половине поля.

**Цель** – роботы должны сотрудничать (работать) командно, чтобы протолкнуть все шары со своей половины на другую половину.

До начала матча на каждой половине поля находится по 4 мяча.

Во время матча мячи будут выталкиваться роботами с одной половины на другую. Роботы команды должны не только толкать собственные мячи, но и постоянно определять новые мячи, доставленные с другой половины (роботами противоположной команды). Как только шары со стороны соперника обнаруживаются, роботы должны планировать и выполнять действия, чтобы вытолкнуть их обратно.

Матч длится 2 минуты.

**Победителем** становится команда, у которой в конце матча будет наименьшее количество мячей на своей половине игрового поля.

## Вид игрового поля с игровыми объектами:

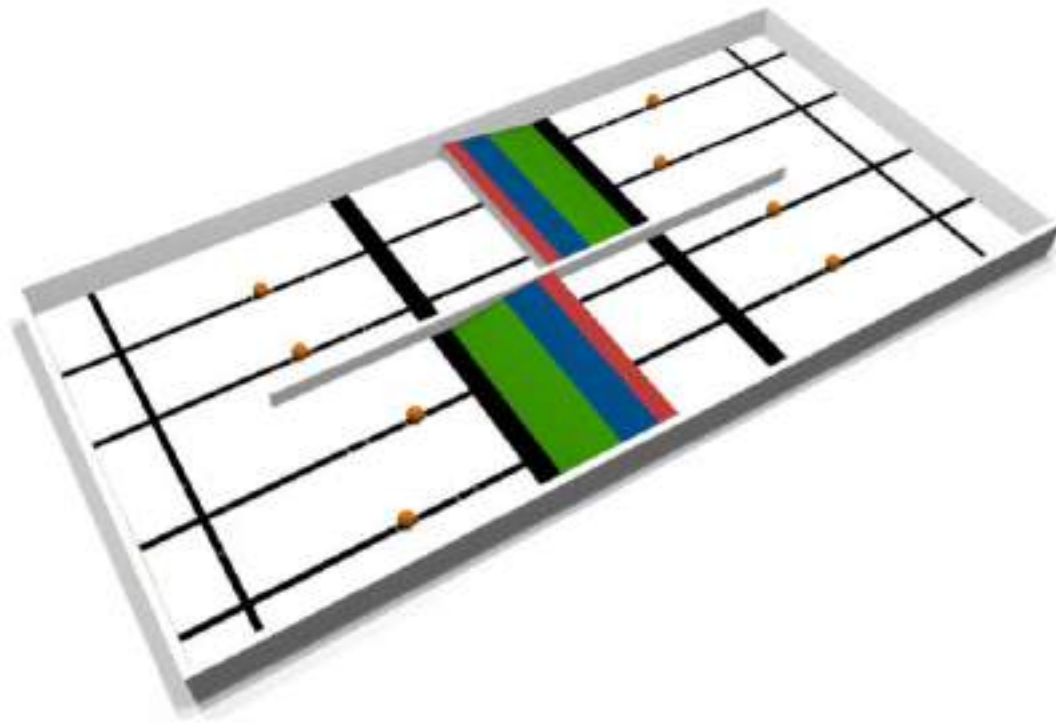


Рисунок 1. Подробное игровое поле.

Игровое поле состоит из двух половин, разделенных барьером. Каждая половина содержит по одному пандусу.

### Половины игрового поля

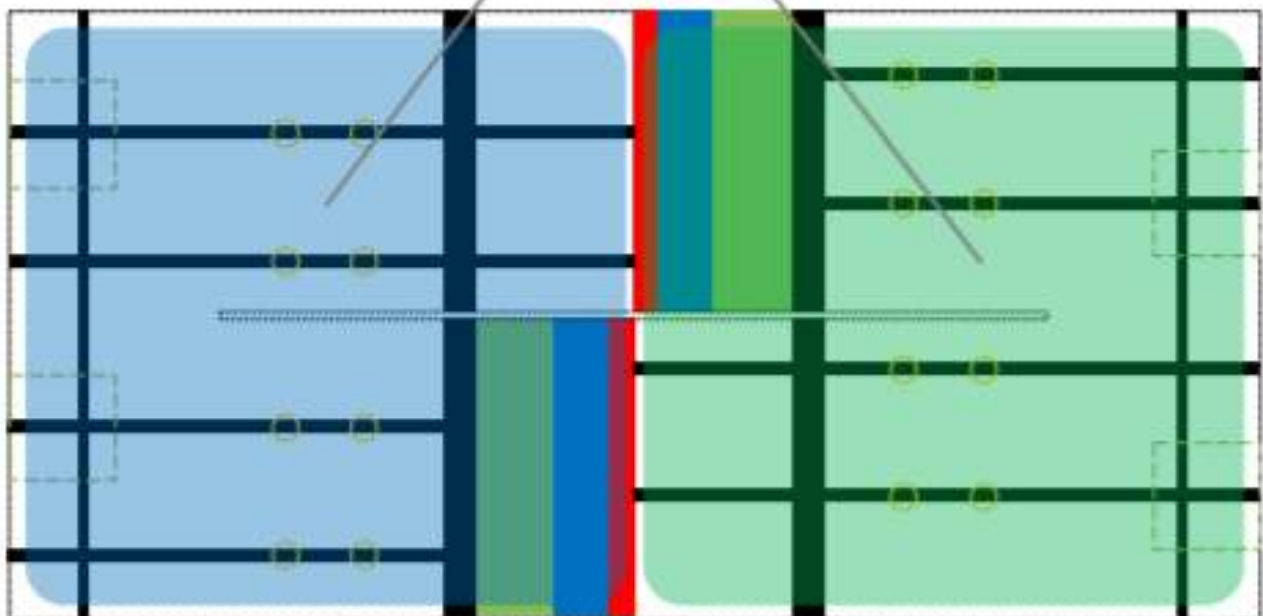


Рисунок 2. Две половины игрового поля

На каждой половине есть восемь позиций для шаров: две произвольно выбираемые позиции шара на каждой черной линии. Два пересечения черных линий используются в качестве исходных позиций роботов.

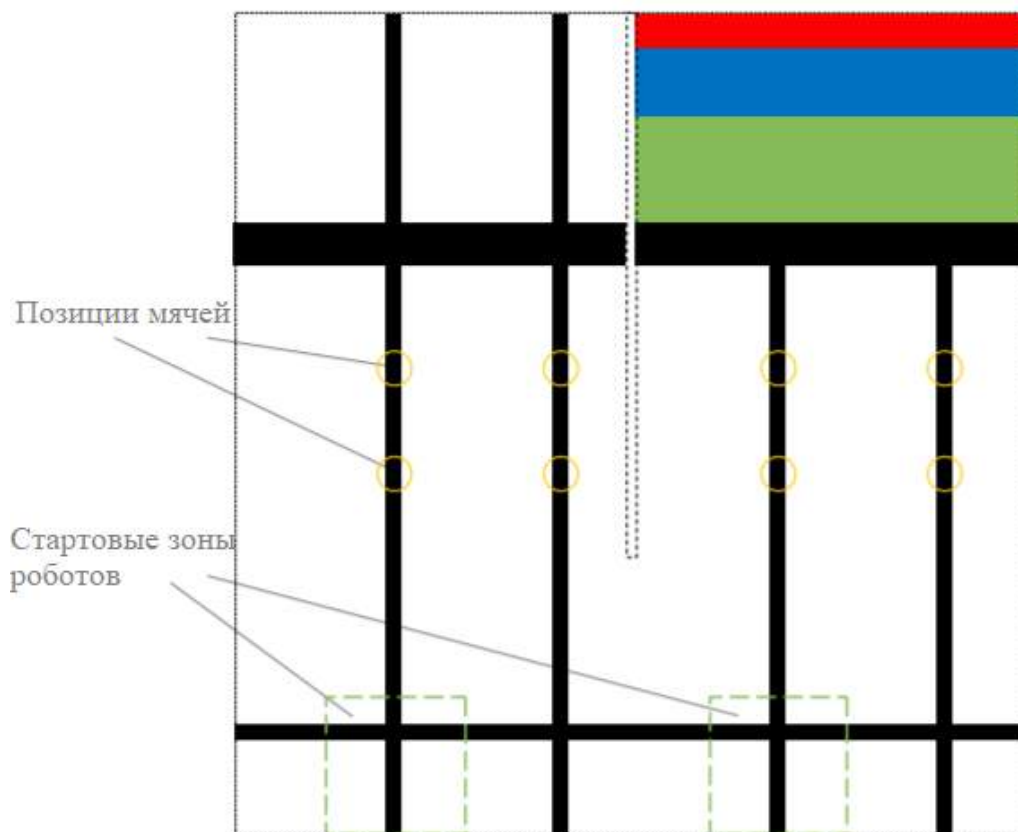


Рисунок 3. Стартовые позиции мячей и роботов

## 5. Правила игры

5.1. Соревнования Парный теннис состоят из этапов:

1) *Время тренировки.* Во время тренировки участники могут тренироваться в зоне, предназначенной для их команды, могут стоять в очереди со своими роботами, чтобы провести одну тренировочную игру на игровом поле, или могут проводить измерения на игровом поле, если это не мешает другим командам. Командам разрешается вносить изменения в программу или изменять конструкцию роботов.

2) *Время проверки.* Во время проверки роботы будут проверяться на основе требований к материалам для роботов, как указано в разделе 3 выше. Если робот не прошел проверку, судьи могут предоставить команде до 3 минут для решения найденных проблем. Только один трехминутный период может быть предоставлен судьями команде в рамках времени проверки первого временного интервала тренировки. Если, в конце концов, один из роботов команды не может пройти проверку судьями, то команда не может участвовать в соревновании.

3) *Игра.* Игра состоит из трех матчей подряд двух команд.

5.2. Программа дня соревнований (примерная схема):

- Церемония открытия
- 60 минут тренировки (первый временной интервал)
- Игра, включая время проверки перед каждой новой игрой. В игровое время команды могут изменять роботов или тренироваться на других столах (если они доступны), когда они не используются.

5.3. Каждая команда играет с другой командой один раз. Например, если есть 10 команд, будет сыграно 45 игр.

5.4. Команды должны подготовить и принести все оборудование, программное обеспечение и компьютеры, необходимые для соревнований.

- 5.5. Команды не могут совместно использовать компьютеры или программу для роботов в день соревнований.
- 5.6. В день соревнований будет минимум 60 минут тренировочного времени перед началом первого матча.
- 5.7. Команды не могут касаться обозначенных площадок соревнований до начала первого временного интервала практики.
- 5.8. Каждая команда должна работать в течение тренировочного времени в своей тренировочной зоне до окончания тренировочного времени, когда роботы команды должны быть размещены в обозначенной зоне (зоне «карантина»). Контроллер робота должен быть выключен. Никакие части конструкции или программы не могут быть изменены после этого.
- 5.9. Роботы могут принимать участие в игре только после прохождения проверки.
- 5.10. Команда не может превышать 90 секунд на подготовку, после вызова судьями для участия в той или иной игре.
- 5.11. После окончания конкретной игры время тренировки для двух команд продолжается. Команда может модифицировать своих роботов и программы, если это необходимо, до тех пор, пока судьи не назначат следующую игру. После этого снова начинается время проверки роботов.

## 6. Начальная конфигурация

Конфигурации и расположение мячей на поле определяются судьей категории.

Начальная конфигурация определяется перед матчем. Для этого можно использовать следующую процедуру:

1. Подбросьте монетку, чтобы определить местонахождение первого шара. Орёл означает расположение мяча в позиции А (см. рисунок 4), решка означает расположение мяча в позиции В.
2. Повторите подбрасывание монетки еще три раза для определения расположения остальных мячей на одной половине поля.

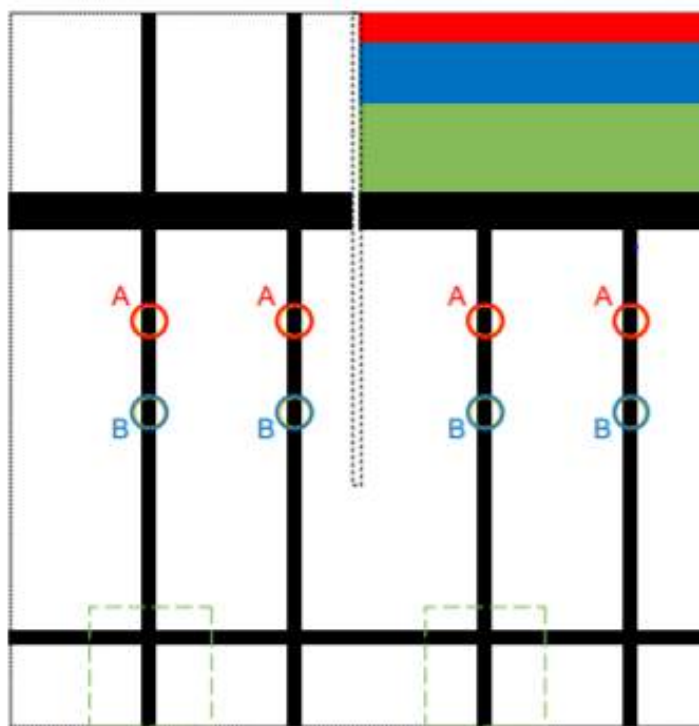
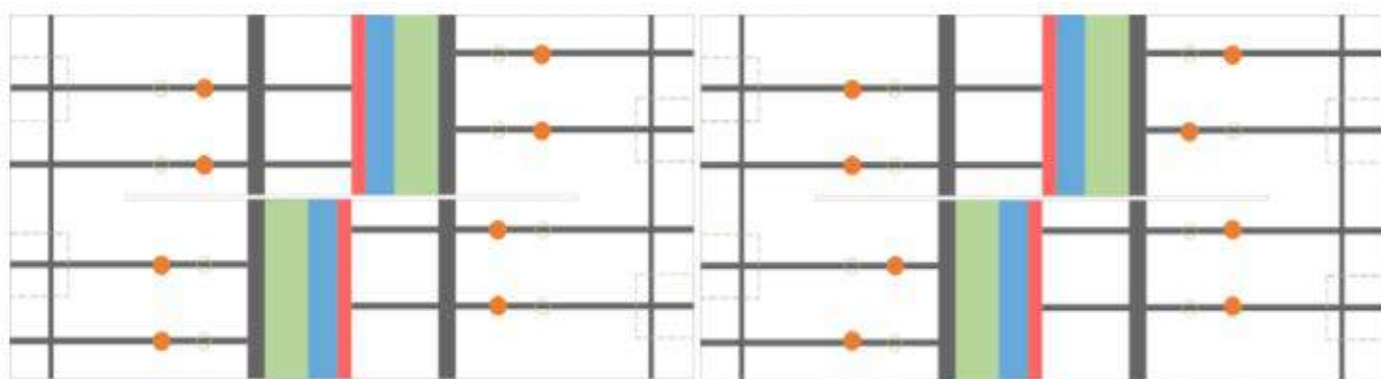


Рисунок 4. Возможное расположение мячей

3. Расположение шаров, полученное после шагов 1 и 2, применяется к другой половине поля, поэтому одна половина поля является вращательной симметрией другой.



**Рисунок 5. Расположение мячей на одной половине - это отраженное расположение мячей на другой половине**

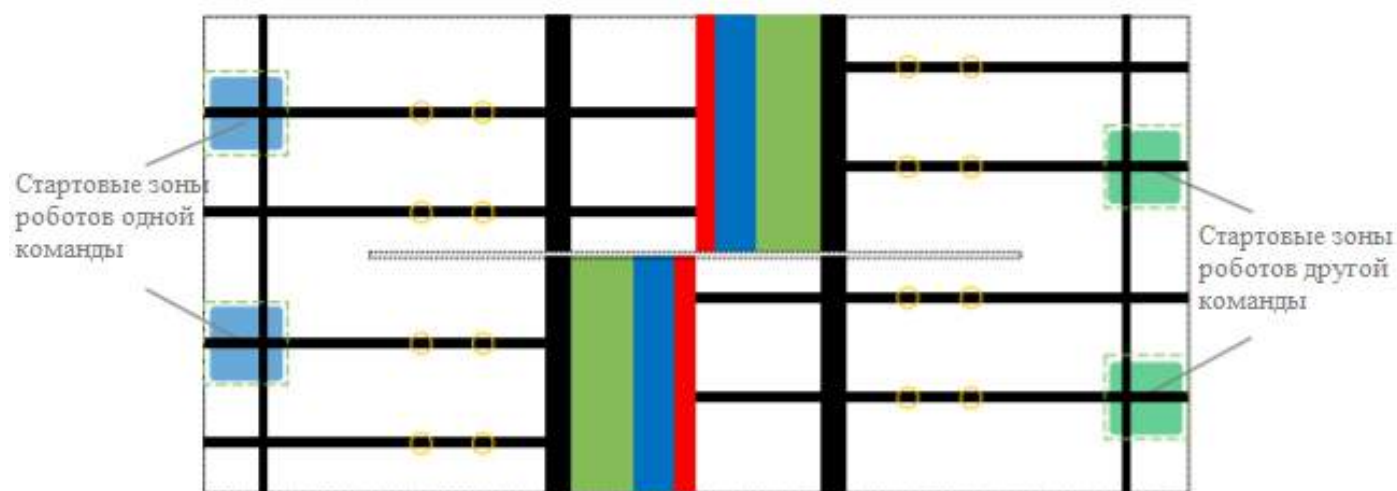
• Например, орел, орел, решка и решка выпали для левой половины на рисунке 5, тогда как решка, решка, решка и решка были брошены для правой половины.

## **7. Матчи. Начало**

7.1. Каждый матч длится две минуты.

7.2. Каждый из двух роботов команды находится в стартовых зонах на одной половине поля и каждый робот на поле полностью находится в пределах зон. Никакая часть робота не выступает за пределы своей зоны.

7.3. В одной стартовой зоне должен находиться только один робот.



**Рисунок 6. Стартовые зоны роботов.**

7.4. Когда роботы помещаются в стартовую зону, они должны быть полностью **ВЫКЛЮЧЕНЫ!**

7.5. Положение робота в стартовой зоне должно быть таким, чтобы проекция робота на игровом коврике полностью находилась в зоне старта.

7.6. Могут быть сделаны физические корректировки (во время подготовки); однако командам не разрешается вводить данные в программу, изменяя положение или ориентацию частей робота или калибровать датчики робота. Команды не могут вводить данные путем изменения конфигурации переключателей, если таковые имеются. Если команда вводит данные путем физических изменений, он будет дисквалифицирован в этой игре.

7.7. Затем роботы включаются и выбирается программа.

7.8. После этого роботы должны находиться в состоянии ожидания. Робот должен ожидать нажатия кнопки «Пуск». отдельно установленную кнопку можно рассматривать как кнопку пуска, но использовать для запуска разрешено только один вариант. Команда должна предупредить судью заранее о варианте запуска до начала матча.

7.9. Судья дает сигнал к запуску роботов. Кнопки для запуска должны быть нажаты одновременно, после чего начинается отсчет времени для матча, после чего роботы должны попытаться выиграть матч.

## 8. Матчи. Во время матча

8.1. Робот должен быть автономным и участвовать в матчах полностью самостоятельно.

8.2. Роботу разрешено оставлять на поле любые части робота, не содержащие основных компонентов (контроллер, двигатели, датчики) при необходимости. Как только деталь коснется поля или его игровой элемента и больше не касается робота, эта деталь считается свободным элементом и не является частью робота.

8.3. Участникам не разрешается мешать роботам или помогать им. Это включает в себя ввод данных в программу; визуальные, звуковые или любые другие сигналы во время матча также запрещены. Команды, нарушившие это правило, считаются проигравшими матч. Результат этого матча будет 8:0, где 0 означает ноль мячей для проигравшей команды.

8.4. Роботу разрешено толкать, пинать или бросать мячи.

8.5. Роботу разрешено подъехать к рампе на своей половине поля.

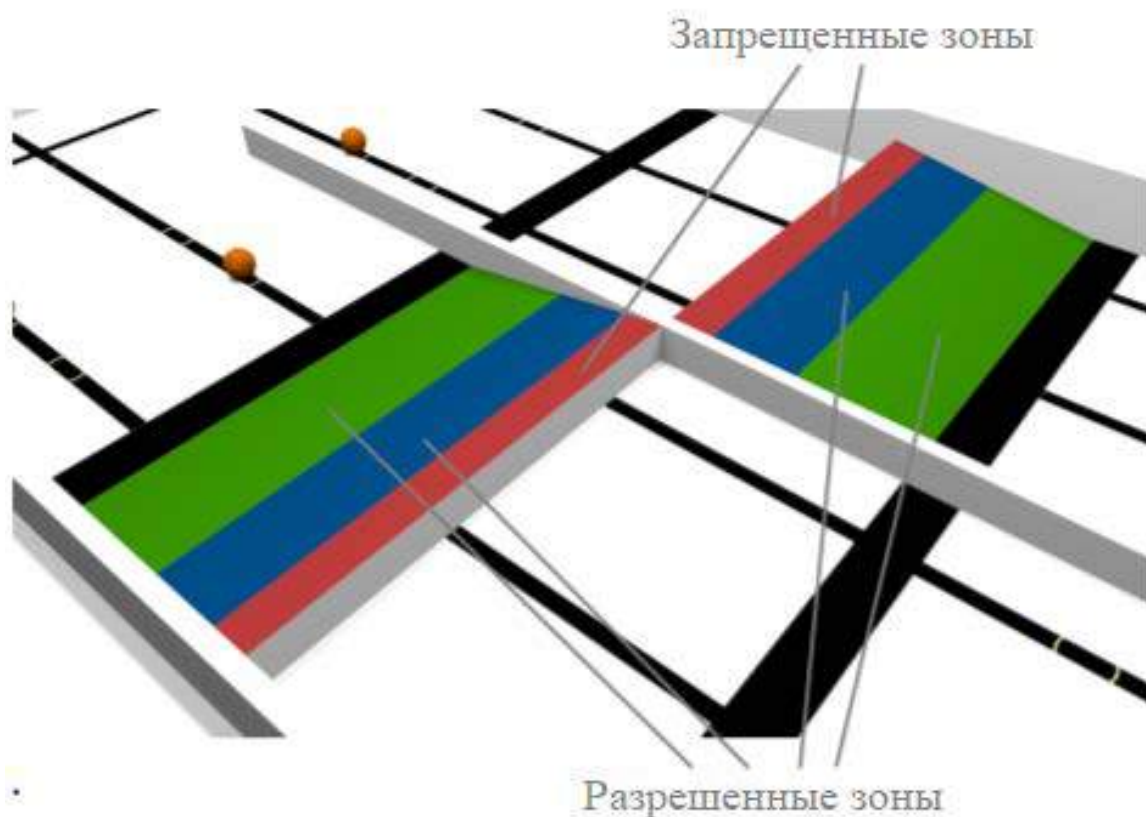
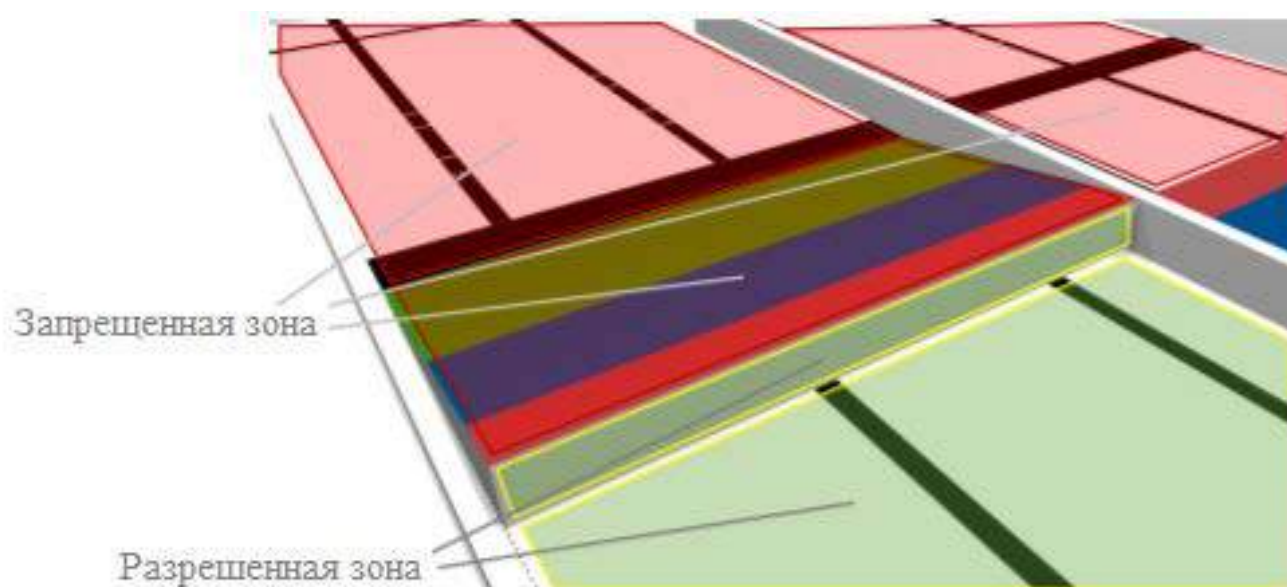


Рисунок 7. Буферная зона (красная) на рампе, которой робот не может касаться



- 8.6. Роботу не разрешается касаться красной области рампы на своей половине поля. Если какая-либо часть робота касается красной области, матч останавливается, и команда с роботом, который нарушил это правило проигрывает матч.
- 8.7. Роботу не разрешается касаться робота соперника. Если такая ситуация случится матч останавливается, и количество мячей на каждой половине поля подсчитывается для получения счета.
- 8.8. Роботу одной команды не разрешается касаться поверхности (мата и склона пандуса) на половине другой команды. В таком случае матч останавливается и команда, нарушившая правило, считается проигравшей матч.
- 8.9. Роботу разрешено касаться лицевой поверхности пандуса, которая перпендикулярна основной плоскости игрового поля.



**Рисунок 8. Зоны, которых нельзя касаться на половине соперника**

- 8.10. Роботу не разрешается толкать, пинать, бросать или отбивать мячи за пределы поля - они должны оставаться в пределах игрового поля. Робот должен быть сконструирован таким образом, чтобы он мог толкать, пинать или бросать шарики аккуратно. Если робот убирает мяч с поля на своей половине (но мяч не попадает в половину поля соперника), матч останавливается, и этот мяч (или мячи) возвращается на половину, с которой он был удален, чтобы подсчитать счет. Если робот толкает, пинает или бросает мяч так, что он выходит за пределы поля с половины поля соперника, этот мяч не учитывается при подсчете очков, матч не останавливается.
- 8.11. Ситуации, когда робот толкнул, пнул, бросил или отбил мяч, после чего мяч отскакивает от поверхности другого робота и покидает пределы поля, не считаются нарушением.

## **9. Матчи - Конец матча**

9.1. Матч заканчивается, и отсчет времени останавливается, если выполняется одно из следующих условий:

- Истекло время матча.
- Робот одной команды касается робота другой команды или поверхности (коврика или уклона пандуса) половины поля соперника.



- Робот намеренно удаляет мяч с поля на своей половине, но не попадая в половину поля соперника.
- Любой член команды касается робота, мяча, поверхности поля, пандуса, барьера или стены.
- Робот покидает пределы игрового поля.
- Робот или член команды повреждает поле или игровой элемент.
- На игровом поле нет мячей.

9.2. Члены команды должны остановить своих роботов, когда судья подаст сигнал об остановке матча. Роботы должны оставаться на поле до тех пор, пока судья не даст командам разрешение их убрать. Члены команд не должны перемещать мячи с одной половины поля на другую, или убирать их с поля. Если команда нарушает правило, она считается проигравшей матч.

9.3. Мяч (или мячи), пнутый, брошенный или отбитый роботами после сигнала судьи об остановке матча, должен быть возвращен на те половины поля, где роботы передвигались с ними. Если есть неуверенность в том, был ли перемещен мяч до или после сигнала судьи, то судье разрешается вернуть его обратно на ту половину поля, где находится робот, допустивший неоднозначное движение мяча.

9.4. Судьи должны основывать свои решения на принципах честной игры. Их решение является окончательным в день соревнований. В случае возникновения спора решение судьи может привести к поражению одной из команд.

## **10. Подсчет очков**

10.1. Официальный счет будет определен судьями в конце каждого матча. Победитель одной из двух команд определяется после трех матчей.

10.2. Победитель конкретного матча определяется следующим образом:

- 1) количество мячей на половине одной команды (T1) - BT1
- 2) количество мячей на половине другой команды (T2) - BT2
- 3) если у T1 меньше мячей на половине, то она выигрывает ( $BT1 < BT2$ ), если у T2 меньше мячей на своей половине, то он выигрывает ( $BT1 > BT2$ ), если у них одинаковое количество мячей, то это ничья ( $BT1 = BT2$ ).

10.3. Решение о том, находится ли мяч на той или иной половине, принимается на основе его положения на поле. Таким образом, даже если мяч находится в контакте с роботом, его положение определяется тем, на какой стороне поля находится робот. Если мяч касается робота и есть неопределенность, на какой стороне поля он находится, тогда будет считаться, что он находится на половине поля, которой касаются колёса робота.

10.4. Если матч остановлен из-за действий члена одной из команд (например, участник команды коснулся робота), команда, к которой принадлежит этот участник, считается проигравшей матч. Результат матча будет считаться 8:0, где 0 означает ноль мячей для проигравшей команды.

10.5. Если команда выиграла два или более матчей, считается, что она выигрывает игру и получает 3 очка. другая команда получает 0 очков.

10.6. Во всех остальных случаях игра считается ничьей, и обе команды получают по 1 очку.

10.7. Рейтинг команд в турнире основывается на сумме очков каждой команды, полученных в играх. Если две команды имеют одинаковую сумму очков, учитываются следующие критерии (перечисляются в порядке приоритета):

– результат игры, в которой роботы этих команд играли друг против друга: победитель игры имеет более высокий рейтинг.

– количество нарушений: команда с меньшим количеством нарушений имеет лучший рейтинг.

10.8. Нарушением считается одно из следующих действий:

– любая часть робота касается красной области рампы;

– робот касается робота соперника;

– робот касается поверхности (мата и склона пандуса) на половине поля соперника.

– робот убирает мяч со своей половины поля, но не перемещает его на половину поля соперника.

– член команды касается робота, мяча, поверхности поля, пандуса, барьера или стены;

– член команды, тренер или любое лицо внутри или за пределами зоны соревнований помогает роботам во время матча (роботы работают не автономно).

10.9. Сумма мячей на половине поля соперника в каждом матче: во всех сыгранных матчах каждой из выбранных команд, побеждает команда, соперники которой в совокупности имели большее количество мячей.

10.10. Если ранги двух команд остаются прежними, судьи могут рассмотреть возможность дополнительных матчей до тех пор, пока одна команда не одержит на две победы больше (в дополнительных матчах), чем другая команда.

*Пример подсчета очков*

В следующем *примере* показан окончательный рейтинг 4 команд (А, В, С, D), сыгравших друг с другом. У каждой команды было по 3 матча.

Команды А и В набрали одинаковые баллы (7), но команда В забила больше мячей. Из-за этого команда В побеждает (ранг 1).

	А	В	С	Д	Очки	Забитые мячи	РАНГ
А		<b>1</b> 5:3/2:6/4:4	<b>3</b> 6:2/3:5/7:1	<b>3</b> 8:0/5:3/6:2	<b>7</b>	46	<b>2</b>
В	<b>1</b> 3:5/6:2/4:4		<b>3</b> 6:2/7:1/6:2	<b>3</b> 4:4/5:3/8:0	<b>7</b>	49	<b>1</b>
С	<b>0</b> 2:6/5:3/1:7	<b>0</b> 2:6/1:7/2:6		<b>0</b> 0:8/4:4/3:5	<b>0</b>	20	<b>4</b>
Д	<b>0</b> 0:8/3:5/2:6	<b>0</b> 4:4/3:5/0:8	<b>3</b> 8:0/4:4/5:3		<b>3</b>	29	<b>3</b>

## 11. Материалы и требования к роботам

11.1. Команды должны построить двух роботов.

11.2. Размеры каждого робота не более 200x200x200 мм во время всего матча.

11.3. Контроллер, двигатели и датчики, используемые для сборки роботов, должны быть из платформ линейки LEGO®Education EV3, SPIKE PRIME или LEGO®MINDSTORMS® Robot Inventor.

11.4. Разрешенный контроллер для робота: LEGO® MINDSTORMS® EV3, LEGO® SPIKE PRIME или контроллер набора Robot Inventor.

- 11.5. Команды могут использовать Bluetooth или Wi-Fi для связи между своими роботами во время матчей.
- 11.6. Любые виды беспроводной связи между роботами и компьютерами участников не допускаются во время матчей. Судьи могут проверить код и роботов, чтобы подтвердить, что они не используются.
- 11.7. Команды могут использовать любые камеры на свое усмотрение. Рекомендуется использовать Pixy2 для LEGO® MINDSTORMS® EV3 и OpenMV для LEGO® SPIKE PRIME.
- 11.8. Единственной разрешенной батареей для SPIKE / EV3 должен быть официальный аккумулятор LEGO (№ 45610 для SPIKE / Robot Inventor, № 45501 для EV3).
- 11.9. Вместе с камерами допускается использовать дополнительные оптические элементы, такие как комплекты линз или зеркала.
- 11.10. Разрешено использование SD-карт для хранения программ. SD-карты необходимо вставить перед временем проверки и не вытаскивать до начала следующего времени тренировки.
- 11.11. Для конструирования остальных частей робота можно использовать только фирменные элементы LEGO, рекомендуется использовать детали образовательных версий LEGO® MINDSTORMS®.
- 11.12. Команды могут использовать элементы, напечатанные на 3D-принтере, элементы, подготовленные на станке с ЧПУ, элементы, вырезанные из акрила / дерева / металла, чтобы закрепить на роботе камеру, комплект линз или зеркало.
- 11.13. Запрещается использовать винты, клей, ленту или любой другой материал, отличный от LEGO, для крепления компонентов LEGO на роботах. Командам не разрешается вносить какие-либо изменения в оригинальные детали LEGO (например, контроллер, двигатель, датчики и т. д.). Исключение: оригинальные веревки или трубки LEGO, которые можно разрезать для достижения необходимого размера. Несоблюдение этих правил приведет к дисквалификации.
- 11.14. Команды должны самостоятельно обеспечить достаточное количество запасных деталей в случае каких-либо поломок или неисправностей оборудования.
- 11.15. Команды могут привезти роботов в собранном виде.
- 11.16. Участники могут заранее подготовить программу для роботов.
- 11.17. Программа может быть написана на любом языке программирования – нет требования для использования определенного языка.
- 11.18. В день соревнований команде разрешается иметь только двух роботов. Не разрешается иметь дополнительных роботов для замены.

## **12. Игровой стол и оборудование. Мячи**

### **Игровой стол и поле**

- 12.1. Игровой стол - ровная площадка с границами, на котором размещается поле, напечатанное на баннере.
- 12.2. Размеры поля составляют 2362 мм x 1143 мм. (+/- 5 мм по длине и ширине).
- 12.3. Официальная высота границ игрового стола 100 мм, допускается использовать более высокие стенки (за счет использования мячей). Толщина стен не определена.
- 12.4. Внутренний цвет стен - белый. Внешний цвет стен не определен.
- 12.5. Баннер поля должен иметь матовую поверхность / покрытие (без отражения цветов!). Предпочтительным материалом для печати является ПВХ-брезент плотностью около 510 г / м<sup>2</sup> (Frontlit). Материал игрового поля не должен быть слишком мягким (например, сетчатый баннер).

- 12.6. Ширина тонких черных линий - 20 мм, ширина толстых черных линий - 60 мм.
- 12.7. Диаметр площадок для размещения мяча - 50 мм. Цвет линии оранжевый (RGB: 250, 204, 0).
- 12.8. Размер стартовых зон робота - 200 х 200 мм. Цвет пунктирных линий, окружающие зоны, зеленые (RGB: 133, 188, 87).
- 12.9. На поле закреплены два пандуса размером 300 х 563 х 50 мм. Материал пандусов - дерево, ЛДСП или пенополистирол. Основной цвет ската пандуса - зеленый (RGB: 133, 188, 87). Ширина синей (RGB: 0, 112, 192) области составляет 100 мм. Ширина красной (255, 0, 0) области составляет 50 мм. Цвет остальной части рампы - белый.
- 12.10. Размер барьера 1562 х 17 х 50 мм. Он жестко закреплен на поле.

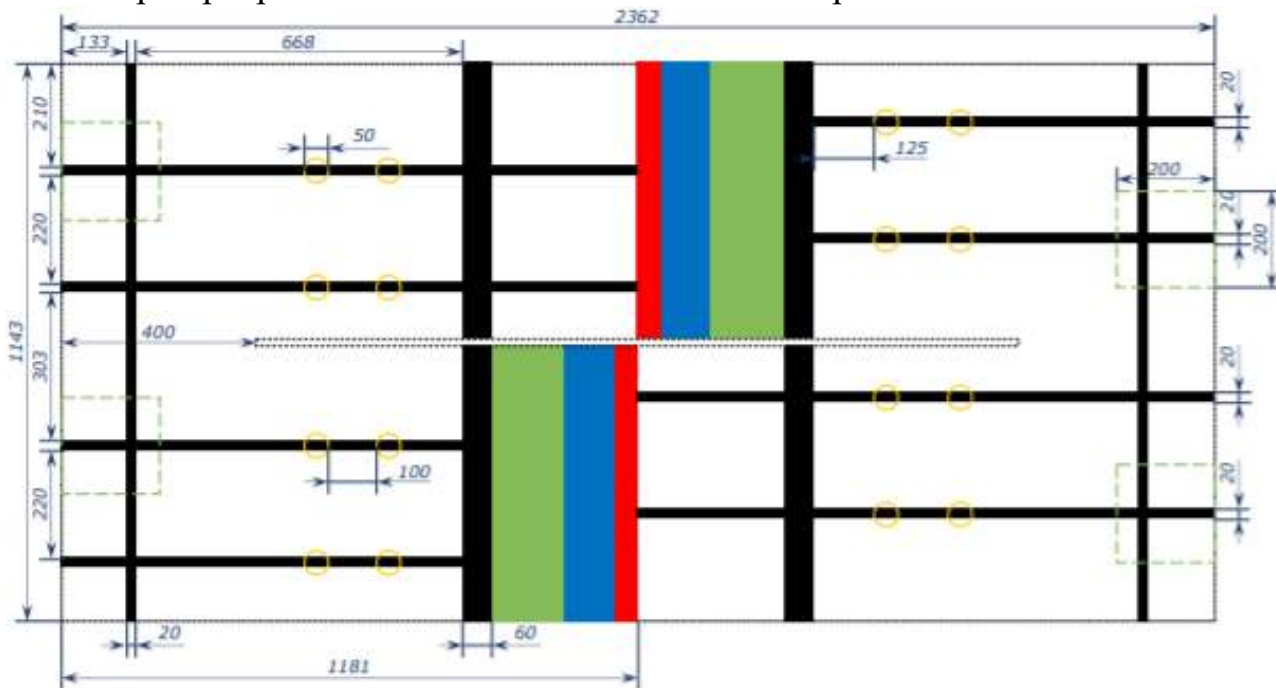


Рисунок 9. Размеры игрового поля.

## Мячи

- 12.11. Каждый мяч представляет собой стандартный мяч для пинг-понга диаметром 40 мм.
- 12.12. Цвет мяча: оранжевый. На игровое поле требуется 8 мячей. Организаторы соревнования оставляют за собой возможность использовать мяч другого цвета, но они должны отличаться от цветов других элементов поля.
- 12.13. Организаторы мероприятия могут изменить цвета элементов игрового поля, чтобы мячи можно было отличить. В таком случае организаторы обязаны проинформировать команды об изменениях в регламенте.



# **«Вышибалы»**

## **1. Общая информация**

### **Введение**

Игра «Вышибалы» проводится в соответствии с правилами категории WRO РобoSпорт – Игра начального уровня (Вышибалы) сезона 2022 года (<https://sportrobotics.ru/event/info/competitions/id/620>).

В игре «Вышибалы» (далее – игра, Вышибалы) команды создают робота, который соревнуется с роботом другой команды.

Цель игры состоит в том, чтобы поразить другого робота мячом, и роботы запрограммированы так, чтобы участвовать в матчах автономно.

### **Основные навыки и компетенции**

В Вышибалах осуществляется формирование и развитие навыков и компетенций:

- Общие навыки программирования и базовые концепции робототехники (восприятие окружающей среды, управление, навигация).
- Умение производить ориентирование робота на игровом поле, в среде с другим движущимся роботом
- Вычислительное мышление (например, дебаггинг, отладка, коллаборации и т. д.).
- Работа в команде, общение, решение проблем, творчество.

## **2. Определения команд и возрастных групп**

2.1. Команда состоит из 2-3 человек.

2.2. Командой руководит тренер.

2.3. 1 член команды и 1 тренер не считаются командой и не могут участвовать в игре.

2.4. Возрастная группа для этой категории определена Таблицей 1.

## **3. Обязанности и работа команды**

3.1. Команда должна играть честно и с уважением относиться к командам, тренерам, судьям и организаторам соревнований.

3.2. Создание и программирование робота может выполняться только командой. Тренер во время соревнований не может участвовать в создании и программировании робота.

3.3. Пока идут соревнования команде не разрешается любым способом коммуницировать с людьми за пределами зоны соревнований. Если коммуникация необходима, команда должна попросить разрешения у судьи на поле, который может разрешить членам команды общение с посторонними под наблюдением судьи.

3.4. Членам команды не разрешается приносить и использовать мобильные (сотовые) телефоны или любые другие устройства связи в зону соревнований.

3.5. Уничтожение или порча площадок / столов соревнований, материалов или роботов других команд запрещены.

3.6. Не разрешается использовать решения (в аппаратном и/или программном обеспечении), которые:

– Такие же или слишком похожие на решения, проданные или размещенные в Интернет.

- Такие же или слишком похожие на решение других команд ОРС-2022.
- Явно не являются собственной работой команды.

3.7. Если какое-либо из правил, упомянутых в этом документе нарушено, судьи могут принять решение о применении одного или нескольких из следующих наказаний. Перед принятием окончательного решения можно провести собеседование с командой или отдельными членами команды, чтобы узнать больше о возможном нарушении правил. Интервью может включать вопросы о роботе или программе.

3.8. Команда может быть не допущена к участию в игре и получить 0 очков, другая команда получит 3 очка.

3.9. Команда может быть полностью дисквалифицирована с соревнований.

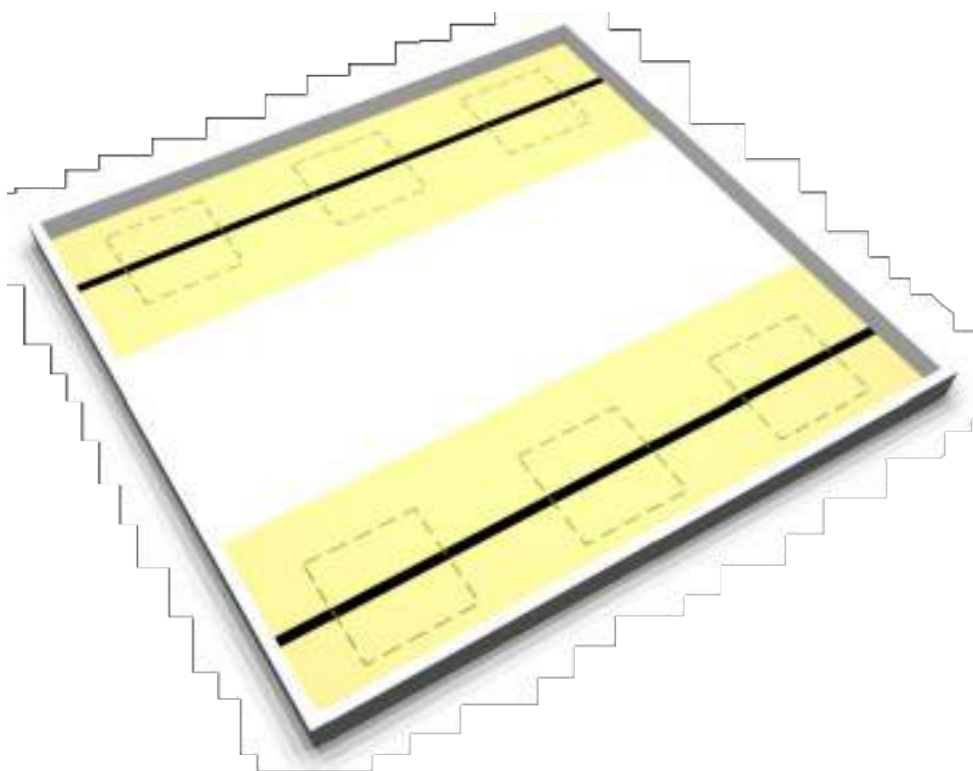
#### **4. Описание игры и игровое поле**

4.1. В каждом матче игры Вышибалы участвуют две команды. Каждая команда готовит робота для игры против робота другой команды. Оба робота действуют на одном поле. Задача каждого из роботов - поразить противника мячом.

4.2. Перед стартом матча каждый робот получает 2 мяча. После стартового сигнала роботы должны, не покидая желтую зону, обнаружить робота соперника и катнуть хотя бы один мяч так, чтобы мяч коснулся робота соперника. Поскольку робот противника делает то же самое в то же время, победителем становится тот робот, который раньше поразил оппонента мячом.

4.3. Длительность матча - 60 секунд.

#### **Игровое поле.**



**рис 1. Игровое поле**

## 5. Правила игры

5.1. Формат соревнований. Каждая команда играет с каждой из других командой ровно один раз. *Например*, если есть 10 команд, будет сыграно 45 игр.

ВНИМАНИЕ! Формат проведения соревнований может зависеть от количества заявленных команд. Судейская коллегия имеет право изменить формат проведения, о чем принимает решение и объявляет в день проведения соревнований!

5.2. Каждая игра состоит из трех матчей подряд одних и тех же двух команд.

5.3. Команды могут привезти роботов в собранном виде.

5.4. Программа для игрового робота может быть написана заранее.

5.5. Команды должны самостоятельно подготовить и принести с собой все необходимое им оборудование: робота, ноутбук с программным обеспечением, удлинитель, расходные материалы и зарядные устройства.

5.6. Перед началом первого матча минимум 60 минут времени будет отведено на техническую проверку. Во время этой проверки участники могут тренироваться на специально выделенных полигонах, могут ждать в очереди со своими роботами, чтобы провести одну тренировочную игру на игровом поле, или могут проводить измерения на игровом поле, если это не мешает работе других команд. Командам разрешается вносить изменения в программу или механически настраивать робота.

5.7. После окончания периода технической проверки все роботы должны быть размещены в зоне карантина для проверки их размеров. Все контроллеры робота должны быть выключены. После этого времени механизмы и / или программы изменять нельзя.

5.8. Робот может принимать участие в соревнованиях только после прохождения проверки размеров.

5.9. Если по мнению судей робот не проходит проверку размеров, судьи могут предоставить команде до 3 минут для решения обнаруженных проблем. Судьи могут предоставить команде только один трехминутный период.

5.10. После окончания конкретной игры время тренировки для двух команд, которые в ней участвовали, продолжается. Они могут модифицировать своих роботов и программы, пока судьи не позовут их для участия в следующей игре. После того как команды позвали, снова начинается время проверки роботов.

### Начальная конфигурация:

5.11. Перед матчем положение роботов определяется двумя бросками кубика. Выпавшая грань кубика определяет положение робота: 1 и 2 на кубике соответствуют положению А, 3 и 4 на кубике - положению В, 5 и 6 на кубике - положению С.

Первый бросок кубика предназначен для одного робота, второй - для другого робота.

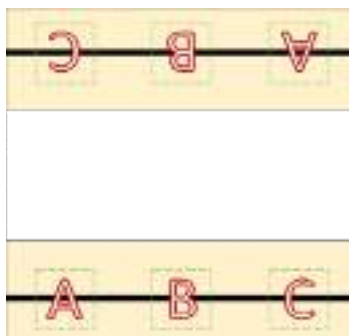


рис 2. Стартовые позиции роботов

### **Матч – Начало матча:**

5.12. Каждый матч длится 60 секунд.

5.13. Если робот уже участвовал в матчах (это не первый матч после проверки размеров) и команда высказывает потребность в ремонте робота, судьи могут предоставить команде до 3 минут для решения обнаруженных проблем. Запрещено загружать новые программы на любой из контроллеров робота.

5.14. Каждый робот оснащается не более, чем *двумя шариками для пинг-понга диаметром 40 мм*. Цвет шариков значения не имеет.

5.15. Каждый робот должен быть расположен в стартовой зоне, таким образом, чтобы проекция робота на поле полностью попадала в эту зону.

5.16. Робот помещается в стартовую зону полностью **ВЫКЛЮЧЕННЫМ!**

5.17. Команде не разрешается вводить какие-либо данные в робота, выбирая программу, специальную для конкретного расположения робота, или изменять положение / ориентацию механических или электронных частей.

5.18. Робот включается. Если у робота имеется несколько контроллеров - все они должны быть включены. После этого робот должен находиться в режиме ожидания. Режим ожидания завершается нажатием кнопки пуска. Кнопка запуска может быть кнопкой на контроллере или отдельно установленной нажимной кнопкой. Допускается только одна кнопка запуска.

5.19. Когда судья дает сигнал к старту, участники нажимаю кнопки пуска на роботах и начинается отсчет времени попытки.

### **Матч – В течение матча:**

5.20. Роботу разрешается начинать движение сразу после старта.

5.21. Роботу разрешено катать сразу несколько шаров.

5.22. Роботу разрешено собирать шары, расположенные в его желтой зоне. Предполагается, что эти шары ранее использовал этот робот или противник.

5.23. Робот не имеет права покидать свою желтую зону: проекция любого элемента робота на поле должна находиться в пределах этой зоны во время матча.

5.24. Роботу не разрешается катать мячи в течение первых 3 секунд игры.

5.25. Роботу не разрешается бросать или стрелять мячами. Мяч, выпущенный роботом, должен касаться поля, пока не коснется желтой зоны другого робота.

### **Матч – Окончание матча:**

5.26. Матч заканчивается, и время останавливается, если возникает одно из следующих условий:

5.26.1. Время матча истекло.

5.26.2. Мяч с силой (в результате действий робота) попадает в робота:

а) Мяч, выпущенный одним роботом, попадает в другого робота. Второй робот проигрывает матч.

б) Мяч, выкаченный роботом, возвращается и попадает в самого робота (например, когда крученный мяч возвращается к роботу). Этот робот проигрывает матч.

Следующие правила применимы для обоих случаев, описанных выше:

- Удар считается успешным только в том случае, если катящийся шар касается любого элемента робота. Если мяч не двигается, но робот касается его, это не считается попаданием.



- Если мяч коснулся робота перед этим отскочив от стены, это не считается попаданием.

5.26.3. Робот выпускает мяч в первые три секунды матча. Этот робот проигрывает матч.

5.26.4. Робот покидает свою желтую зону. Этот робот проигрывает матч.

5.26.5. Робот бросает мяч или стреляет мячом, или намеренно удаляет мяч с поля. Этот робот проигрывает матч.

5.26.6. Любой член команды касается робота, мяча или игрового поля. Эта команда проигрывает матч.

5.26.7. Робот выезжает за пределы игрового поля. Этот робот проигрывает матч.

5.27. Члены команд должны остановить своих роботов, когда судья подаст сигнал об остановке матча. Роботы должны оставаться на поле до разрешения судьи на их снятие с поля. Члены команд не должны перемещать мячи. Команда, нарушившая правило, проигрывает матч.

5.28. Судьи будут основывать свои решения на правилах и честности игрового процесса. Именно они принимают окончательное решение по спорным вопросам в день соревнования. Если во время матча есть какая-либо неопределенность (попал ли мяч в робота, правильно ли работал робот с мячом и т. д.), решения могут привести к отрицательному результату для команды.

### **Матч – Рематч:**

5.29. Если два робота поразили друг друга шарами одновременно (по решению судьи), матч будет переигран.

5.30. Если ни один из роботов не поразил соперника мячом в течение 60 секунд, матч будет переигран.

5.31. Для рематчей выбираются (разыгрываются с помощью кубика) новые позиции роботов.

5.32. В одной игре разрешено не более трех рематчей (обычное количество матчей - 3, максимальное количество, включая рематчи - 6). Как только будет принято решение о переигрывании матча, будет засчитан только результат рематча.

## **6. Вышибалы – Подсчет очков**

6.1. Если команда победила в двух или более матч, она выигрывает игру и получает 3 очка, другая команда получает 0 очков.

6.2. Во всех остальных случаях игра считается ничьей, и обе команды получают по 1 очку.

6.3. Рейтинг команд строится на основе суммы очков, полученных каждой командой в играх. Если команды имеют одинаковую сумму очков, судьи могут провести дополнительную серию матчей до тех пор, пока одна команда не одержит на две победы больше (в дополнительных матчах), чем другая команда.

## **7. Материалы и правила для роботов**

7.1. Робот может быть построен из любых наборов робототехники или с использованием элементов 3D-печати, элементов, подготовленных на станке ЧПУ, элементов, вырезанных из акрила/дерева/металла или других материалов.

7.2. Нет ограничений по марке контроллера, датчиков, двигателей и аккумуляторов.

- 7.3. Размеры робота не более: 200х200 мм. Высота робота должна быть не менее 100 мм и не более 200 мм. Проверка размеров робота производится вместе с шарами.
- 7.4. Программное обеспечение робота может быть написано на любом языке программирования - ограничений на конкретный язык нет.
- 7.5. Робот должен быть автономным и работать во время матчей самостоятельно.
- 7.6. Во время матча любые системы радиосвязи с роботом, дистанционного управления роботом и проводного управления роботом запрещены. Команды, нарушившие это правило, будут дисквалифицированы.
- 7.7. Участникам не разрешается мешать или помогать роботу во время его работы. Это включает в себя ввод данных в программу путем подачи визуальных, звуковых или любых других сигналов роботу во время матча. Команды, нарушившие это правило, будут дисквалифицированы на этот матч.

## 8. Игровой стол и игровое поле

- 8.1. Размер игрового поля - 1200 х 1140 мм (+/- 5 мм).
- 8.2. Основной цвет поля - белый.
- 8.3. Поле окружено стенами с высотой 50 мм.
- 8.4. Внутренний цвет стен - белый. Внешний цвет стен не определен.
- 8.5. Толщина стен не определена.
- 8.6. Ширина черных линий - 20 мм.
- 8.7. Ширина желтых (RGB: 255, 242, 204) зон составляет 350 мм.
- 8.8. Размер стартовых зон робота - 200 х 200 мм. Цвет пунктирных линий, окружающих зоны, - зеленый (RGB: 72, 161, 0).
- 8.9. Карта игрового поля с измерениями приведена на рис. 3

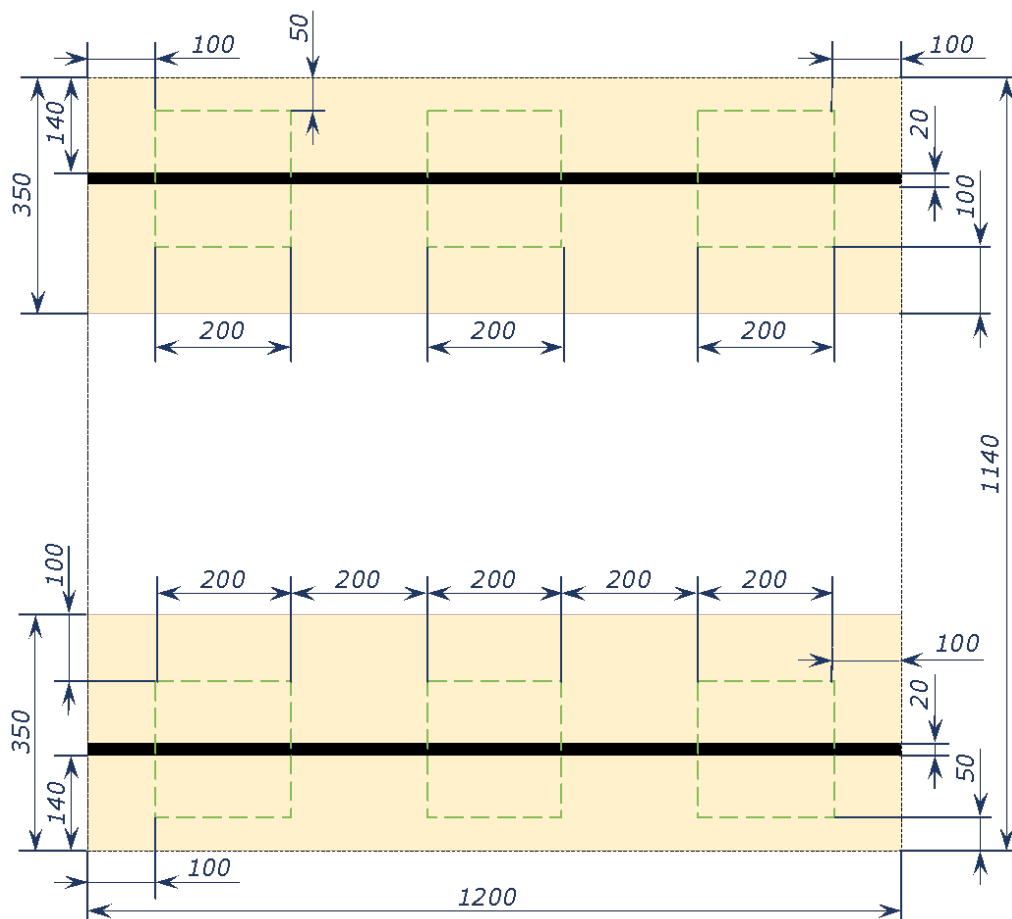


рис 3. Карта игрового поля с измерениями

## **Категория «Профи»**

### **Основная. «Недра»**

Категория «Профи» - для участников, имеющих опыт робототехнических соревнований от регионального уровня и выше.

При изготовлении устройства можно использовать только детали и двигатели конструкторов LEGO. Устройство должно быть собрано с использованием деталей и двигателей только этого типа конструктора. Количество деталей и двигателей для сборки, которые участник может взять с собой, не ограничено.

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

В процессе выполнения заданий роботу будет необходимо уметь считывать и сохранять информацию, закодированную цветовым кодом, а также, возможно, стрелять канцелярскими резинками по мишеням. Канцелярские резинки на соревнования необходимо подготовить самостоятельно.

На сборку устройства отводится 4 часа.

Уровень: продвинутый (задача олимпиадного типа).

Участие индивидуальное.

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.

### **Творческая. «Славен каждый город мастерами»**

См. стр. 24-26 Регламента ОРСН-2022

### **«Grand-Профи»**

Категория «Grand-Профи» проводится в рамках ОРСН-2022 для тренеров и педагогов в области робототехники!

Формат проведения – секрет для участников!

Приглашаются все, кто не побоится раскрыть свои компетенции «здесь и сейчас»!