

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

**Регламент**  
**областных робототехнических**  
**соревнований для начинающих**  
**«Россия – моя история и моё будущее»**

Екатеринбург  
2021 г.

# Содержание

<b>Введение</b> .....	3
<b>Категории и темы соревнований</b> .....	4
<b>Основная (спортивная) категория</b> .....	7
Общие правила категории.....	7
«Первый в космосе» (Дошкольники).....	9
«Царь-пушка» (Младшая возрастная группа).....	16
«Третьяковская галерея» (Средняя/старшая возрастная группа).....	19
«Третьяковская галерея» (Категория Профи).....	24
<b>Творческая категория</b> .....	25
Общие правила творческой категории.....	25
<b>«Олимпиада»</b> .....	27
Общие правила категории «Олимпиада».....	27
«Электроника+».....	27
«Технология».....	30
«Театр кукол».....	40
<b>«Олимпиада Lego» - «Космические приключения»</b> .....	44
«Олимпиада Lego» возрастная группа «Младшая».....	44
«Олимпиада Lego» возрастная группа «Средняя/старшая».....	46
<b>«Очумелые ручки»</b> .....	48
<b>«Автоистория и автобудущее России»</b> .....	54
Общие правила соревнований.....	54
«Автоботы» .....	58
«Автовидеоботы».....	58
<b>«Хакатон»</b> .....	59
<b>«Спорт-робо (многоборье)»</b> .....	61
Футбол.....	61
Теннис.....	69
Боулинг.....	82
Сумо.....	84

## Введение

Областные робототехнические соревнования для начинающих в 2021 году (ОРСН – 2021) посвящены нашей родине – России, юбилейным датам как значимых событий в её истории, так и великих исторических личностей, внесших свой неопределимый вклад в науку, культуру и многие другие сферы жизни нашей страны.

**Тема ОРСН – 2021 «Россия – моя история и моё будущее».** Слова русского ученого, филолога, поэта и историка Михаила Васильевича Ломоносова, которому в 2021 году исполнилось 310 лет со дня рождения, звучат так: «Народ, не знающий своего прошлого, не имеет будущего». Участникам ОРСН – 2021 предлагается погрузиться в некоторые события истории России, оценить всю их значимость и ценность не только для нашего государства, но и для всего человечества.

Вот, к примеру, только некоторые из множества юбилейных дат в 2021 году:

- 800 лет со времени рождения князя новгородского, великого князя киевского, великого князя владимирского, полководца, святого Русской православной церкви Александра Ярославовича Невского.
- 435 лет со времени изготовления именного артиллерийского орудия Русского Царства «Царь-пушки».
- 340 лет со времени рождения русского мореплавателя, офицера русского флота, капитана командора Витуса Ионассена Беринга.
- 310 лет со дня рождения Михаила Васильевича Ломоносова (1711-1765), ученого, филолога, поэта и историка.
- 300 лет со времени основания Российской Империи.
- 220 лет со дня рождения русского писателя, философа, лексикографа, этнографа Владимира Ивановича Даля (1801 - 1872).
- 200 лет со дня рождения писателя Федора Михайловича Достоевского (1821-1881).
- 125 лет первому русскому автомобилю;
- 165 лет со времени основания Третьяковской галереи, крупнейшего в мире музея русского и советского искусства.
- 90 лет со времени открытия Центрального театра кукол им. С.В. Образцова.
- 75 лет со времени пуска в Москве первого в Европе ядерного реактора.
- 60 лет со дня полёта Ю. А. Гагарина в космос.
- 60 лет появления в телеэфире игры КВН.

Кроме того, **2021 год в России объявлен Годом науки и технологий.**

Изучите сами и расскажите средствами робототехники об исторических событиях России, её настоящим и высокотехнологическом будущем. «Оживите» персонажи, «пройдите» их сложные экспедиционные или боевые маршруты, воспроизведите часть событий. И тогда история вам станет ближе, чем кажется. И тогда вы поймете особенность и значимость России в мировой истории, культуре и науке. Представляя себе сейчас будущее, в котором роботы станут неотъемлемой частью нашей жизни, вы когда-нибудь тоже внесете свой научный и практический вклад в развитие нашей страны и, возможно, тоже станете ее историей.

ОРСН - 2021 «Россия – моя история и моё будущее» в 2021 году проводятся в соответствии с Положением об областных робототехнических соревнованиях для начинающих (далее – Положение об ОРСН-2021), 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, 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 (при индивидуальной регистрации) 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-2021

№ п/п	Тема соревнований	Категория/возрастная группа/номинация	Возраст участников	Размер команды	Особенности категории (кратко)	Примечание Ресурсное обеспечение (кратко) Компетенции/знания/умения/навыки (кратко)
<b>Основная (спортивная)</b>						
1.	<b>«Первый в космосе»</b>	дошкольники	до 7 лет	1-3	Только дошкольники	Контроллеры, двигатели и датчики из базового набора Lego Education WeDo 2.0 Core Set. Допустимо использовать контроллеры (смарт-хабы), двигатели, датчики, фирменные неэлектрические/нецифровые элементы Lego Участник должен уметь собирать и программировать робота на основе WeDo для выполнения заданий: перемещаться по полю во всех направлениях, перемещать объекты, захватывать и/или отпускать объекты
2.	<b>«Царь-пушка»</b>	младшая	до 12 лет	1-3		Контроллер и двигатели должны быть из наборов LEGO® MINDSTORMS, детали для сборки любые из конструкторов Lego. К п. №2. Движение на точное количество расстояния. Робот должен уметь манипулировать с объектами (скинуть предмет, установленный на базе/захватить предмет), определять цвета предмета.
3.	<b>«Третьяковская галерея»</b>	средняя/старшая	до 18 лет	1-3	Работа с переменными	К п. №3. Движение по траектории. Робот должен уметь выполнять действия: движение по цветной линии (не только черного цвета); остановка на перекрестке; объезд препятствия, стоящего в определенном промежутке траектории; осуществлять манипуляции с объектами (поменять предметы местами/поднять, перетащить через препятствие на поле); ориентация по цветовым меткам, координация на поле.
4.		Профи	до 18 лет	1-3	Работа с массивами	К п. №4. Построение графов для оптимизации маршрутов. Робот должен уметь выполнять действия: определение нестандартных цветов (кроме 8, которые есть в EV3); манипуляция объектами разного размера и формы; определение размера предметов; считывание «штрих-кода» (умение определять ширину линии, нанесенной на поле, перевод из 2ной в 10ную CC)

<b>Творческая</b>						
5.	<b>«Россия – моя история и моё будущее»</b>	дошкольники	до 7 лет	1-3	Подготовить проект, используя с учетом темы, оформить его в виде выставки, в рамках которой 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
6.		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
7.		средняя/старшая	до 18 лет	1-3		
8.		Профи	до 18 лет	1-3		
<b>«Олимпиада»</b>						
9.	<b>Электроника<sup>+</sup></b> (Год науки и технологий в России)	средняя	до 13 лет	1-2	Тест + практика	Использование платформы «Ардуино». Участники должны продемонстрировать: знание основ программирования; умение рассчитывать простые схемы, 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			
10.	<b>«Технология»</b>	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			
11.	<b>«Театр кукол»</b>	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			
<b>«Олимпиада Lego»</b>						
12.	<b>«Космические приключения»</b>	младшая	до 10 лет	1-2	Викторина + 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.		средняя/старшая	до 13 лет	1-2		Конструктор Lego Участникам предлагается выполнить определённое количество заданий, выбранных из списка (см. регламент). Количество выполняемых заданий и общее время на отладку определяется в день проведения состязания. Участникам запрещается пользоваться заранее подготовленными программами.

<b>«Очумелые ручки»</b>						
14.	<b>«2021 г. - год науки и технологий в России»</b>	младшая	до 12 лет	1	Скоростная сборка робота (вид робота - в день соревнований)	Контроллер и двигатели должны быть из наборов LEGO® MINDSTORMS, детали для сборки любые из конструкторов Lego. Участникам нужно уметь собирать устройство следуя инструкции в электронном формате (Lego Digital Design/Studio 2.0) или в формате слайд-шоу фотографий робота в процессе сборки. Возможность заменить тот или иной механизм модели и объяснить свое решение. (Замена передаточного числа, выигрыш в скорости/тяге)
15.		средняя	13-15 лет	1		
16.		старшая	16-18 лет	1		
<b>Беспилотный транспорт</b>						
17.	<b>«Автоистория и автобудущее России»</b>	Автоботы	до 18 лет	1-3	Аналог «Роботрафик»	Проехать по линии на время. Траектория неизвестна. Следовать по линии. Остановить машину перед препятствием (пешеход).
18.		Автовидеоботы	до 18 лет	1-3	Аналог «Роботрафик с техническим зрением»	Следовать по линии. Перед препятствием свернуть на соседнюю полосу.
<b>Хакатон</b>						
19.	<b>«Россия – моя история и моё будущее»</b>	Хакатон	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)
<b>Спорт-робо (многоборье)</b>						
20.	<b>Футбол</b>	Футбол управляемых роботов	7-18 лет	1-2		Аналогично правилам WRO GEN II FOOTBALL (с изменениями)
21.		Футбол автономных роботов	10-18 лет	1-2		состоятся команды, в каждой из которых 2 робота с целью забить наибольшее количество голов сопернику.
22.	<b>Теннис</b>		10-18 лет	2-3	Аналогично WRO DOUBLE TENNIS GAME	Конструктор и платформ линейки LEGO®Education EV3, SPIKE PRIME или LEGO® MINDSTORMS® Robot Inventor
23.	<b>Боулинг</b>		до 18 лет	1-3		Аналогично Robot Bowling Rules, Robochallenge 2019, China
24.	<b>Сумо</b>		до 12 лет	1-3		Конструкторов линейки Lego Mindstorms (EV3/NXT), детали для сборки роботов могут быть из любых конструкторов Lego Technic

# 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 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 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. Во время физической настройки робот должен быть выключен.

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

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.

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 раунд.

### **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.

### **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.

## **«Первый в космосе»**

### **(возрастная группа Дошкольники)**

12 апреля 1961 года космонавт Юрий Алексеевич Гагарин стал первым человеком Земли, который на корабле «Восток-1» покинул пределы земной атмосферы. Стартовая площадка, с которой взлетела ракета, известна в настоящее время как «Старт Гагарина» и является частью крупнейшего в мире действующего космодрома и ныне известного как космодром Байконур.

Первый полет космонавта на орбите Земли продолжался всего 108 минут (1 час 48 минут). Но это был первый полет в неизвестность, в бескрайние просторы космоса, которые никто воочию еще не видел. Множество вопросов стояло перед российскими учеными. Как выглядит эта бесконечность? Как выглядит Земля из космоса? Как поведет себя организм человека и сам корабль в время запуска, выхода на орбиту Земли и спуска, на сколько будет четкой связь с кораблем, верны ли расчеты траектории при выходе корабля на орбиту и пр.

Интересно, что до полёта оставалось загадкой, как психика человека может отреагировать на условия космоса, поэтому внутри корабля были созданы условия проверки состояния пилота. Например, чтобы управлять кораблём, пилот должен был перейти на ручное управление. А для этого ему необходимо было открыть конверт с одним листочком, на котором была записана математическая задача. Только решив её, можно было узнать код доступа к панели управления.

В течение последующих 60 лет после первого полета было немало «впервые»: выход космонавтов в открытое пространство, полет на Луну, стыковки космических аппаратов, первая женщина – космонавт (В.В. Терешкова), запуск орбитальной станции, многое другое. Российскому космонавту Валерию Полякову принадлежит

рекорд по самому длительному непрерывному нахождению в космосе. С января 1994 года астронавт провел на борту орбитальной станции «Мир» больше года - 437 суток и 18 часов. Осенью 2021 года в космос отправилась экспедиция в составе актрисы и кинорежиссера для съемок первого фильма, связанного с полетом в космос, но не из павильона киностудии, а непосредственно из космической орбитальной станции.

Изучение и покорение космического пространства продолжается! Но был и на все века в истории останется первый, кто открыл человечеству дорогу в космос, сказав: «Поехали!» - это русский (советский) космонавт Юрий Алексеевич Гагарин.

### **Условия состязания**

Цель робота - за минимальное время выполнить максимальное количество заданий в «космическом пространстве».

### **Описание заданий/«миссий»**

1. *Доставка космического аппарата на Марс.* Всего треть космических аппаратов, отправленных на Марс, достигала своей цели. Вам предлагается доставить «марсоход» с поверхности Земли на поверхность Марса так, чтобы проекция космического аппарата была в пределах окружности черного цвета. Во время попытки «марсоход» может быть установлен командой в любой зоне поверхности «Земли».

2. *Отправка ракеты во внешнюю часть Солнечной системы.* Направляющиеся во внешнюю часть Солнечной системы космические аппараты используют Юпитер в качестве «трамплина». Гравитационный маневр в окрестностях планеты позволяет добиться значительного приращения скорости и сократить время перелета к цели. Вам предлагается доставить красный космический аппарат с поверхности Земли в зону, ограниченную рамками поля, Юпитером и его орбитой (правый верхний угол поля).

3. *Сборка космической станции.* На орбите Земли расположены 3 модуля космической станции (МКС). Вам предлагается с помощью робота соединить их, то есть каждый модуль космической станции по окончании попытки должен касаться хотя бы одного другого модуля, при этом оставаясь на орбите Земли.

4. *Переработка космического мусора.* Для упрощения траекторий космических полётов вам предлагается очистить видимую часть космического пространства от искусственных объектов и их фрагментов, которые уже неисправны, но продолжают находиться там. Т.е. робот должен привезти 6 объектов (выполненных из блоков Lego 2x2) на поверхность Земли.

5. *Экспедиция на Венеру.* В декабре 1984 на Венеру для исследования атмосферы зондом-аэростатом были отправлены космические аппараты Вена-1 и Вена-2, Вам предлагается отправиться в экспедицию на эту планету и повторить миссию по забору грунта в высокогорных районах планеты, не нарушив при этом целостности при посадке, после этого «вернуться» на Землю.

6. *Метеорит.* Со стороны Солнца в направлении Земли приближается метеорит (шар для пинг-понга диаметром 40 мм, стоящий на пластине Lego 2x2). Вам необходимо изменить траекторию метеорита так, чтобы он, не коснувшись поверхности Земли, попал в зону космического пространства.

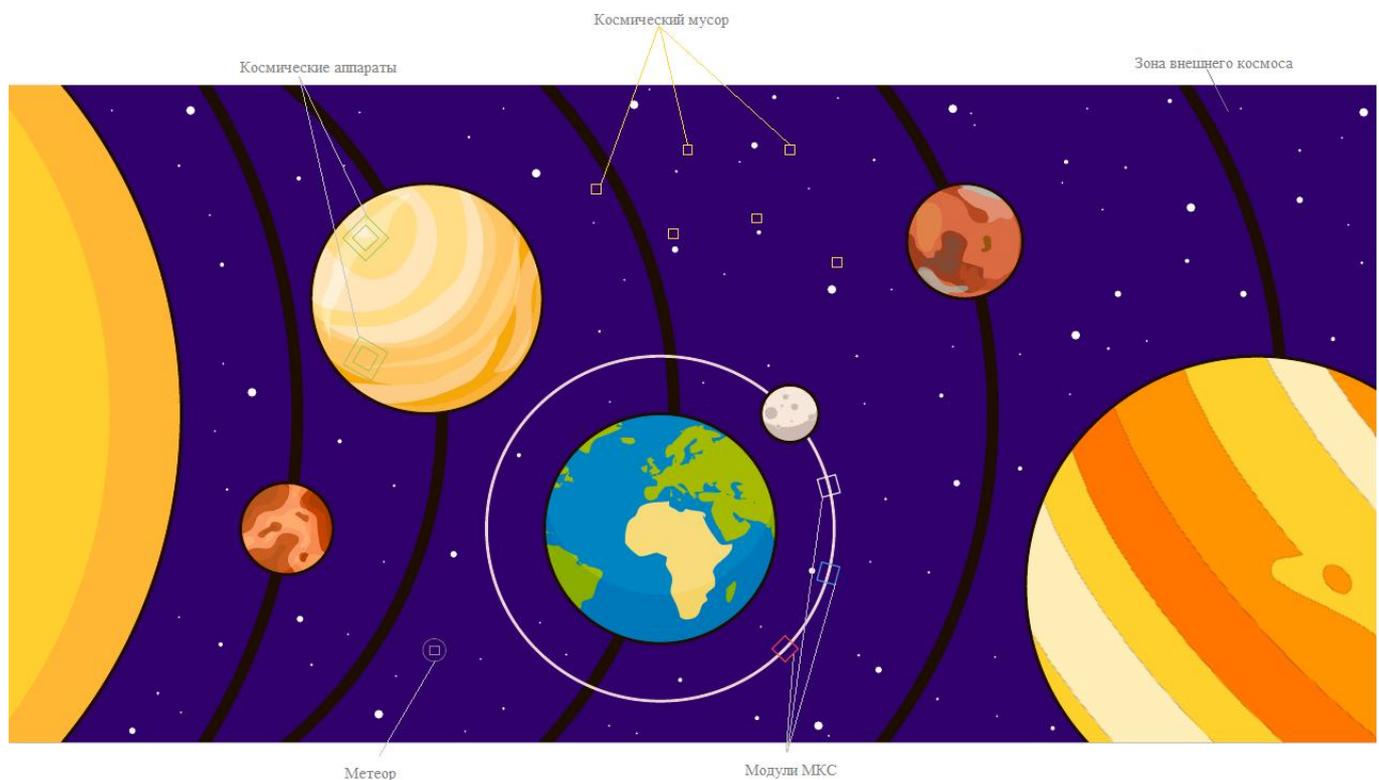
7. *Меркурий*. *BepiColombo* - совместная автоматическая космическая миссия Европейского космического агентства (ЕКА) и Японского агентства аэрокосмических исследований (JAXA) по исследованию Меркурия. Запуск в космос произошел 20 октября 2018, прибытие к Меркурию планируется 5 декабря 2025 года. Вам же необходимо достигнуть этой ближайшей к Солнцу планеты после того, как вы выполните все запланированные миссии в космосе. Для успешного выполнения все касающиеся поля части робота должны находиться своей проекцией внутри зоны, описанной черной линией вокруг планеты Меркурий.

**Количество и последовательность выполнения заданий команда определяет самостоятельно.**

### Информация о стартовой зоне

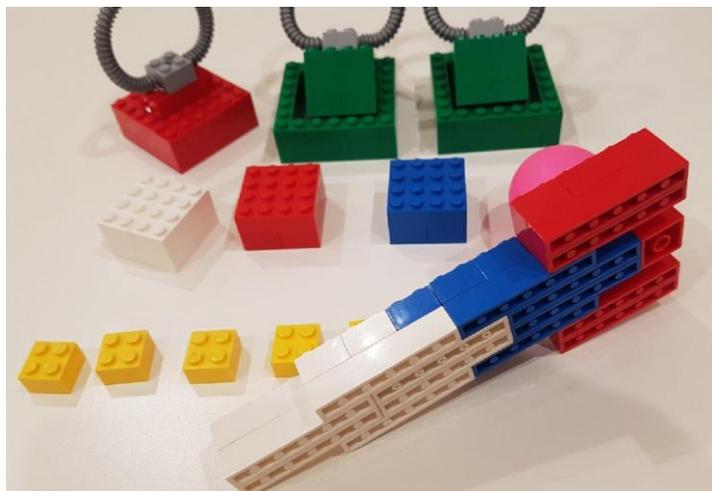
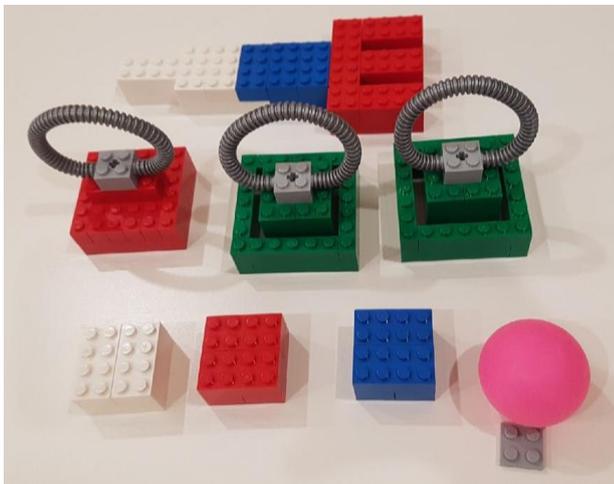
Робот должен стартовать в одной из базовых зон внутри поверхности Земли.

### «Космическое поле»



### Игровые объекты

1. 2 зеленых образца грунта с Венеры.
2. 1 красный спутник для запуска на Марс, размещенный участниками в произвольном месте на «Земле»
3. 3 модуля МКС белого, красного, синего цвета для размещения на орбите Земли.
4. 6 фрагментов космического мусора (блоки Lego 2x2).
5. 1 метеорит с подставкой (шар для пинг-понга  $d=40$  мм, пластина Lego 2x2)
6. 1 ракета, размещенная участниками в произвольном месте на «Земле»



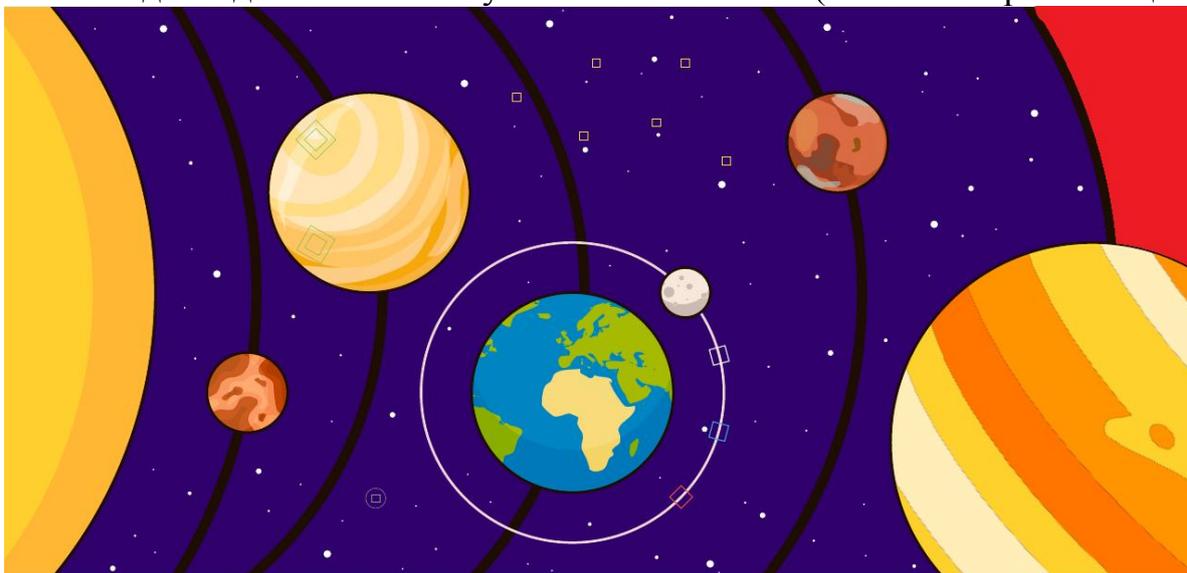
## Соревновательные «объекты» (вид, назначение, размещение)

### 1. Космический аппарат для доставки на Марс

- изначально размещается участниками в зоне Земли так, чтобы его проекция не выходила за пределы внутренней зоны планеты Земля
- необходимо доставить на Марс
- не должен быть разрушен.

### 2. Ракета

- изначально размещается участниками в зоне Земли так, чтобы ее проекция не выходила за пределы внутренней зоны планеты Земля;
- не должна быть разрушена.
- необходимо доставить в зону внешнего космоса (отмечено красным цветом)



### 3. Космическая станция (МКС)

- изначально 3 модуля расположены в отмеченных зонах на орбите Земли, каждый по своему цвету соответственно
- необходимо переместить модули так, чтобы каждый из них касался хотя бы одного другого
- модули должны остаться на орбите Земли
- модели миссии не должны быть разрушены.

#### 4. *Космический мусор*

- изначально 6 модулей расположены в отмеченных красным цветом квадратах с длиной стороны 16 мм
- цвет деталей моделей может быть любым
- необходимо привезти как можно больше фрагментов в проекцию Земли

#### 5. *Образцы грунта с Венеры*

- изначально расположены в зеленых зонах, отмеченных на поверхности планеты.
- максимальный балл за образец грунта возможен в случае, когда рамка, обозначающая горы, полностью находится в изначальной зоне, и образец грунта доставлен на Землю
- неполный балл можно получить в случае, если рамка касается поверхности изначальной зоны частично и образец грунта доставлен на Землю
- баллы не начисляются в случае, если рамка покинула изначальные границы полностью вне зависимости от доставки образцов грунта.

#### 6. *Метеорит*

- изначально стоит на подставке в зоне, отмеченной серым цветом
- не должен касаться поверхности Земли во время выполнения задания
- для получения баллов после окончания попытки должен находиться в зоне внешнего космоса.

#### 7. *Меркурий*

- робот должен финишировать всеми касающимися поля частями в зоне планеты Меркурий
- робот должен издать любой звук.

### **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.

#### **1. Материалы и оборудование**

Контроллеры, двигатели и датчики, используемые для сборки робота WeDo, должны быть из базового набора LEGO Education WeDo 2.0 Core Set.

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

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

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

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 или с помощью пульта дистанционного управления, построенного из элементов WeDo 2.0.

2.4. Во время попытки команда может касаться только той части\* робота (или робота целиком), которая находится в базовой зоне (планета Земля).

2.5. При этом, хотя бы колесо-опора робота должно быть в базовой зоне.

2.6. Работа команды в базовой зоне не ограничена. Команда может манипулировать роботом как физически, так и программно. Разрешено своими руками убирать/добавлять элементы поля, находящиеся в базовой зоне или на роботе. Перед запуском программы проекция робота вместе с используемыми элементами миссий не должна выступать за зону поверхности Земли

2.7. Во время попытки членам команды запрещается:

– прикасаться к игровым объектам за пределами базовой зоны. Если команда коснется игрового объекта за пределами базовой зоны, судья поместит затронутый предмет в то место на поле, где он находился, когда команда коснулась предмета, и в том состоянии, в котором он был при касании.

– прикасаться к роботу, если он не касается базовой зоны. Если команда коснется робота, который не касается базовой зоны, судья поместит робота обратно в зону Земли.

## **3. Миссия будет завершена, если:**

3.1. Робот переместился в зону финиша, остановился, точки опоры робота полностью находятся в пределах зоны (допускается наличие кабелей за пределами зоны), и команда сообщает судье, что робот закончил.

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

3.3. Истекли 2 минуты.

#### 4. Подсчет баллов

Итоговым баллом команды является сумма баллов за миссии, выполненные на поле. За основное задание можно получить до 250 баллов, в соответствии с таблицей:

<b>Миссии</b>	<b>Каждый</b>	<b>Сумма</b>
<b>Космический аппарат для доставки на Марс</b>		
Аппарат находится в зоне Марса полностью	20	20
Аппарат находится в зоне Марса частично	10	10
<b>Ракета</b>		
Ракета находится в зоне внешнего космоса полностью	30	30
Ракета находится в зоне внешнего космоса частично	15	15
<b>Космическая станция</b>		
Модуль касается хотя бы одного другого модуля	10	30
Модуль находится на орбите Земли	5	15
<b>Космический мусор</b>		
Фрагмент мусора доставлен в зону Земли полностью	5	30
Фрагмент мусора доставлен в зону Земли частично	3	18
<b>Образцы грунта с Венеры</b>		
Образец доставлен на Землю и рамка в начальной позиции	30	60
Образец доставлен на Землю и рамка касается начальной позиции	20	40
<b>Метеорит</b>		
Метеорит проекцией находится в зоне внешнего космоса и во время доставки не находился в проекции Земли	30	30
Метеорит проекцией находится в зоне внешнего космоса и во время доставки находился в проекции Земли	15	15
<b>Меркурий</b>		
Робот находится всеми опорами внутри зоны ограниченной черной линией на планете Меркурий	25	25
Робот находится хотя бы одной опорой внутри зоны ограниченной черной линией на планете Меркурий	12	12
Робот, касаясь поверхности планеты Меркурий издал звук в конце попытки	10	10

## **«Царь-пушка»** (Младшая возрастная группа)

В 1586 году в Москве на Пушечном дворе, занимающий в то время уже достаточно солидную площадь берега реки Неглинка, по повелению государя Федора Ивановича отлили гигантскую пушку. Ее называли **Царь-пушка**. Имя Андрея Чохова, который создал это произведение искусства, запечатлено на стволе орудия.

Сооружение литейного искусства шестнадцатого столетия Царь-пушка располагается в Кремле города Москвы. Длина этого памятника 5 м. 34 см, внешний диаметр ствола составляет 120 см, калибр орудия – 890 мм. Ствол выполнен из бронзы высокого качества, декорирован надписями, фигурной каймой и орнаментами. На боковой части ствола находятся 8 скоб для закрепления канатов при перевозке пушки.

Интересный факт:

Царь-пушку занесли в книгу рекордов Гиннеса как пушку наибольшего калибра. Специалисты рассчитали, что она могла бы стрелять ядрами из камня весом до 1 тонны! Ученые по сей день спорят, стреляла ли Царь-пушка хотя бы раз? Одни специалисты уверяют, что один выстрел пушка все же произвела. Другие настаивают, что это невозможно, так как орудие не закончено (затравочное отверстие не просверлено). Точно известно только одно. По крайней мере, однажды Царь-пушку готовили к бою. В 1591 году вместе с другой артиллерией ее устанавливали в Китай-городе для защиты от войск Казы-Гирея.

Сегодня Царь-пушка значится как знаменитый памятник русскому оружию и мастерству оружейников.

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

1. Конструктор Lego Mindstorms NXT/EV3.
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 (фирменные Lego).

До начала сборки робот должны быть в разобранном виде.

### **Требования к роботу:**

В микрокомпьютер должна быть загружена только одна программа под названием «ORCN2021» в папке «SoftwareFiles» (для микрокомпьютера NXT) или только один загруженный проект под названием «ORCN2021», 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.

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.

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

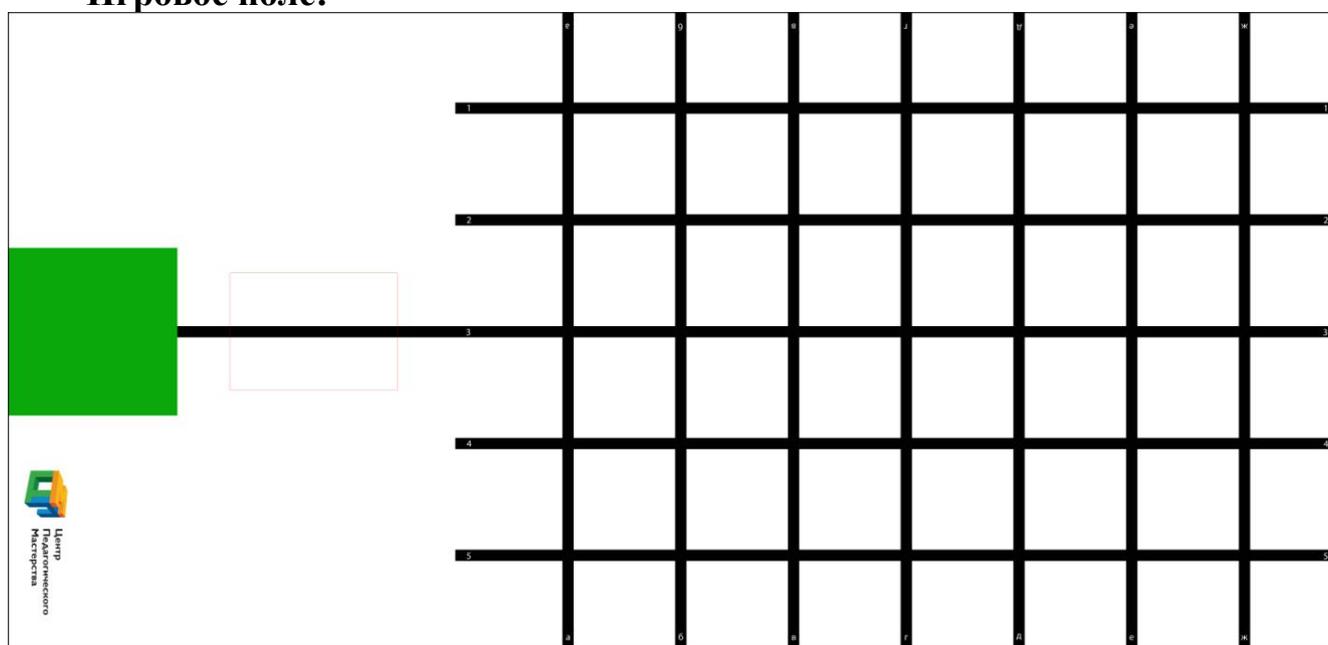
Количество используемых моторов и датчиков не ограничено.

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

Сборка роботов осуществляется в день соревнований.

Размеры робота на старте не должны превышать 25x25x25см. После старта робот может менять свои размеры.

### Игровое поле:



### Описание задания

Задача робота посетить три точки с заданными координатами, в которых находятся известные объекты: Царь-пушка, Царь-колокол и Оружейная палата.

Координаты не известны заранее и выдаются участнику перед попыткой. Порядок посещения объектов не важен. В каждой точке робот должен остановиться не менее чем на **три секунды** и сигнализировать любым возможным способом.

### 1. Условия задания

1.1. Перед попыткой проводится процедура жеребьевки трех точек. Координаты точек определяются в формате БукваЦифра, например Б4. Жеребьевка проводится любым удобным способом. В рамках одной попытки у разных участников могут быть разные координаты;

1.2. Участнику выдаются координаты на карточке непосредственно перед стартом;

1.3. До момента старта участник должен ввести координаты в робота любым удобным способом. Для ввода можно использовать только оборудование,

расположенное на роботе: кнопки, моторы, сенсоры и т.п. Запрещается передача данных на робота с любых внешних устройств, в том числе компьютера или телефона;

1.4. После ввода участник должен продемонстрировать судье список введенных координат на экране робота. Формат вывода: каждая координата на отдельной строке и хорошо различима. Формат координаты: БукваЦифра, например В4. На ввод координат участнику дается 1 минута. Порядок ввода не важен;

Если язык программирования не поддерживают возможность выводить буквы русского алфавита, можно заменить русские буквы на латинские

А – A

Б – B

В – C

Г – D

Д – E

Е – F

Ж – G

1.5. После ввода координат участник устанавливает робота в стартовую зону таким образом, что проекция робота полностью находится в стартовой зоне, и производит запуск по команде судьи;

1.6. В точках с заданными координатами роботу необходимо остановиться не менее чем на 3 секунды и сигнализировать любым доступным способом – звуковым, световым или механическим. При этом в координате Царь-пушки должно быть два сигнала подряд, между которыми должна быть пауза не менее 1 секунды. Способ определения, в какой из трёх координат будет расположена Царь-пушка, будет доведён до участников в день соревнований;

1.7. Участник должен сообщить судье до старта о способе сигнализации;

1.8. Во время выполнения задания робот должен следовать по разметке.

1.9. В случае, если все точки опоры робота окажутся по одну сторону от линии, попытка останавливается и подсчитываются набранные ранее баллы.

## 2. Начисление баллов

2.1. Баллы начисляются только в случае, если робот выполнил задание автономно

2.2. Баллы за ввод координат начисляются независимо от выполнения задания на поле;

2.3. Таблица начисления баллов:

Событие	Баллы
Координаты введены верно и корректно отображаются на экране.	10
Робот остановился в верной точке (перекрестке) и сигнализировал.	$25 * 3 = 75$
В координате царь-пушки был двойной сигнал	5
Робот финишировал. <i>Проекция робота пересекла границу финишной зоны со стороны координатной плоскости.</i> <i>Начисляется только в случае положительных баллов за действия на поле</i>	5
Робот остановился в зоне старта/финиша. <i>Робот автономно остановился в зоне старта/финиша и его проекция полностью находится в этой зоне.</i> <i>Начисляется только в случае положительных баллов за элементы.</i>	5
<b>Итого:</b>	<b>100</b>

## **«Третьяковская галерея»** **(Средняя/старшая возрастная группа)**

**Третьяковская галерея** является крупнейшим художественно – историческим музеем, посвященным изобразительному искусству в России. Он расположен в Москве в Лаврушинском переулке. Галерея поражает своим размером – в ней насчитывается более 100 000 различных экспонатов.

Третьяковская галерея была создана в 1856 году. Ее создателем считается купец Павел Третьяков. Через 11 лет, в 1867 году галерею открыли для посетителей, а 1892 году хозяин подарил ее городу. Так из личного музея Третьяковка превратилась в государственную собственность.

Даже эмблема знаменитого музея на фасаде здания была выполнена по эскизу великого русского художника В.М. Васнецова. В музее можно увидеть такие картины как: «Грачи прилетели» — один из самых известных пейзажей Алексея Саврасова; одну из известнейших работ Виктора Васнецова «Богатыри»; картину Шишкина Ивана «Утро в сосновом лесу».

Все 165 лет со времени основания Третьяковская галерея преследует основные цели: исследовать, сохранять, представлять и популяризировать искусство России.

В настоящее время Третьяковская галерея впервые опубликовала полный фотоархив своих выставок. Фотографии с 47 экспозиций были размещены на платформе «Яндекс.Коллекции», теперь всю экспозицию можно увидеть и «погулять» в режиме онлайн.

### **Требования к роботу:**

В микрокомпьютер должна быть загружена только одна программа под названием «ORCN2021» в папке «SoftwareFiles» (для микрокомпьютера NXT) или только один загруженный проект под названием «ORCN2021», 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.

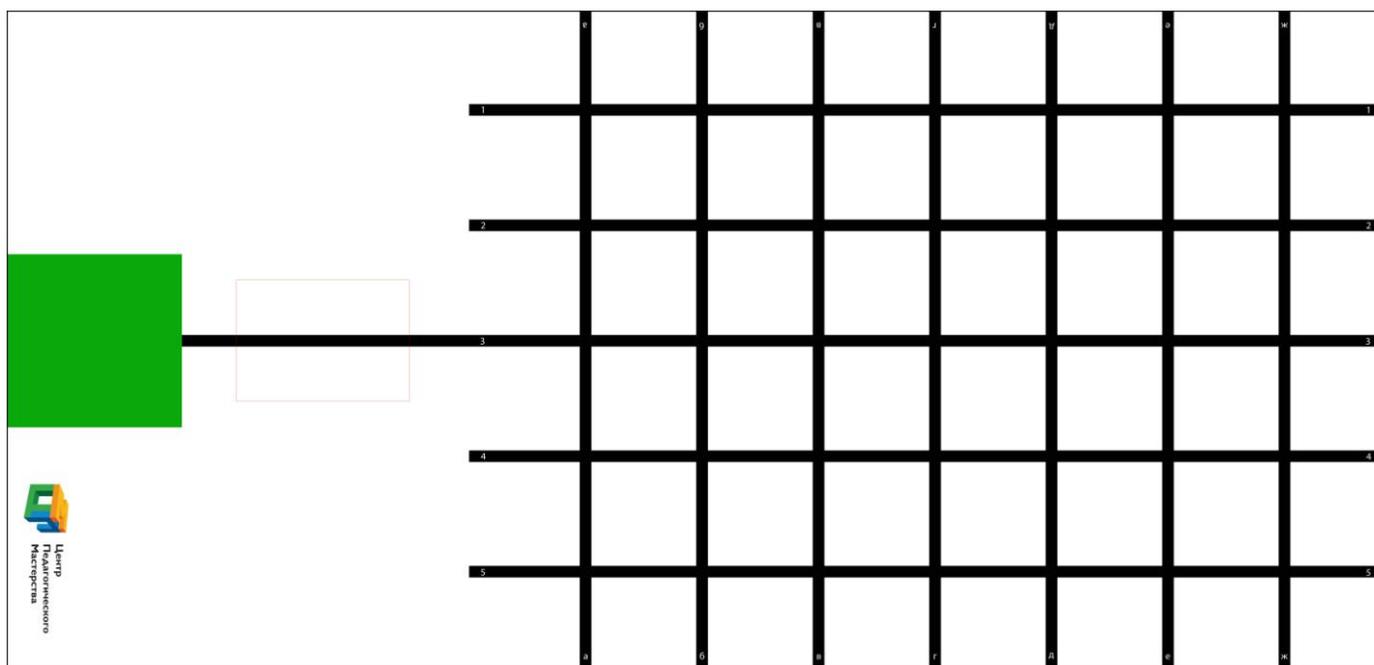
Количество используемых моторов и датчиков не ограничено.

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:



### Описание задания

Роботу предстоит выполнить обновление экспозиции Третьяковской галереи, для этого ему надо развести экспонаты в новое расположение.

На поле расположено четыре цветных элемента (каждый из которых является экспонатом Третьяковской галереи). Задача робота в автономном режиме последовательно переставить их в определенном порядке. Конечное расположение каждого элемента закодировано его цветом и штрих-кодом, размещенным в соответствующей зоне. Элементы расположены на пересечении черных линий и имеют координаты формата БукваЦифра, например Б2.

Задача робота разместить три элемента на свои места, а последний привезти в зону старта/финиша. Первый элемент имеет фиксированное начальное положение.

### 1. Условия задания

1.1. Перед попыткой проводится процедура жеребьевки трех точек. Координаты точек определяются в формате БукваЦифра, например Б4. Жеребьевка проводится любым удобным способом на усмотрение судейской коллегии;

Из жеребьевки необходимо исключить точку с координатами А3.

1.2. Робот начинает попытку из стартовой зоны.

1.3. Штрих-код состоит из трех поперечных полос шириной 1-7 см с шагом 1 см (см приложение). Расстояние между полосами 2 см;

1.4. Первая полоса штрих-кода кодирует координату по оси X (А-Ж), в которую необходимо расположить первый элемент, вторая - второй, третья – третий;

1.5. Координаты расположения элементов кодируются следующим образом: цвет элемента указывает на координаты по оси Y (1-5), ширина линии штрих-кода указывает на координату по оси X (А-Ж):

Координаты Y		Координаты X	
Цвет элемента	Координата	Ширина линии (см)	Координата
Красный	1	1	А
Желтый	2	2	Б
Зелёный	3	3	В
Синий	4	4	Г
Белый	5	5	Д
		6	Е
		7	Ж

1.6. Начальное положение первого элемента – точка с координатой АЗ;

1.7. Цвет первого элемента и первая полоса штрих-кода указывают на координаты точки, в которую его необходимо переместить. В точке с этими координатами расположен второй элемент, который необходимо переместить на точку, где находится третий элемент. Аналогично для третьего. Таким образом, необходимо последовательно заменить три элемента. Последний необходимо отвезти в зону старта/финиша;

1.8. Объект считается размещенным в точке, если его проекция находится в квадрате пересечения черных линий;

1.9. Во время выполнения задания робот может не следовать по разметке.

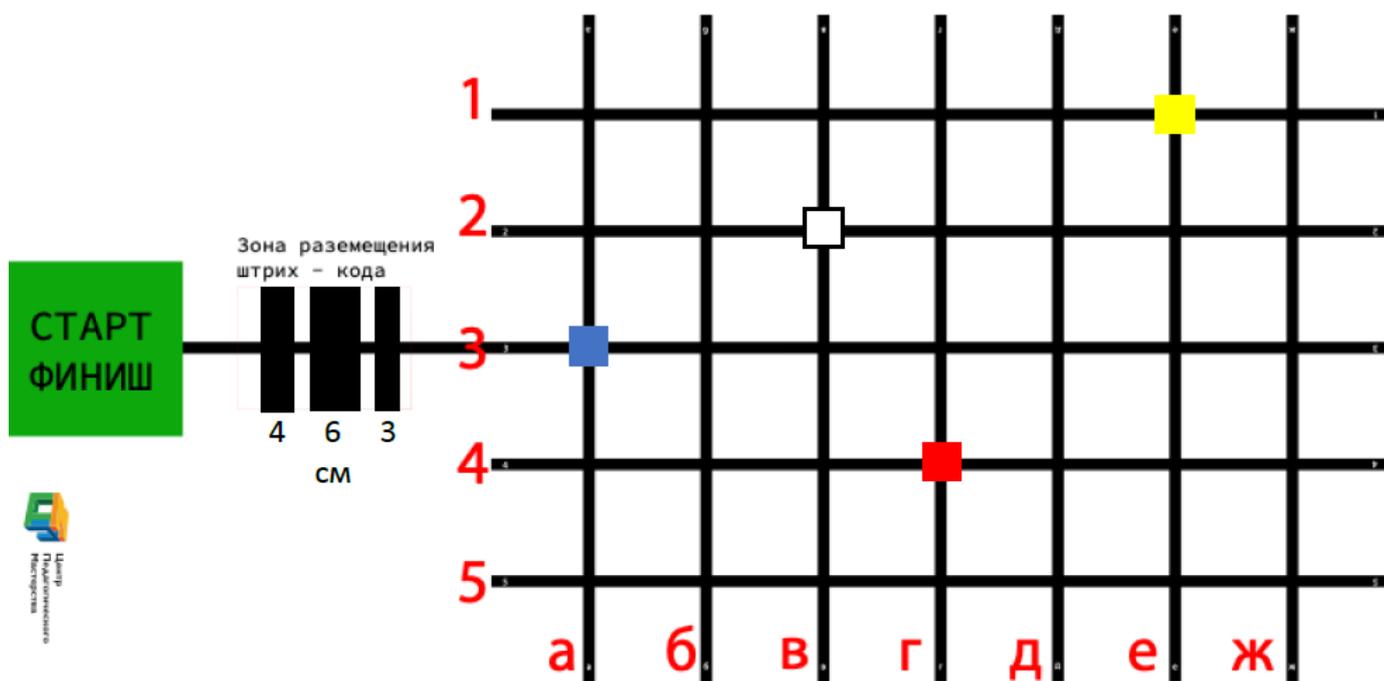
## 2. Начисление баллов

2.1. Баллы начисляются только в случае, если робот выполнил задание автономно

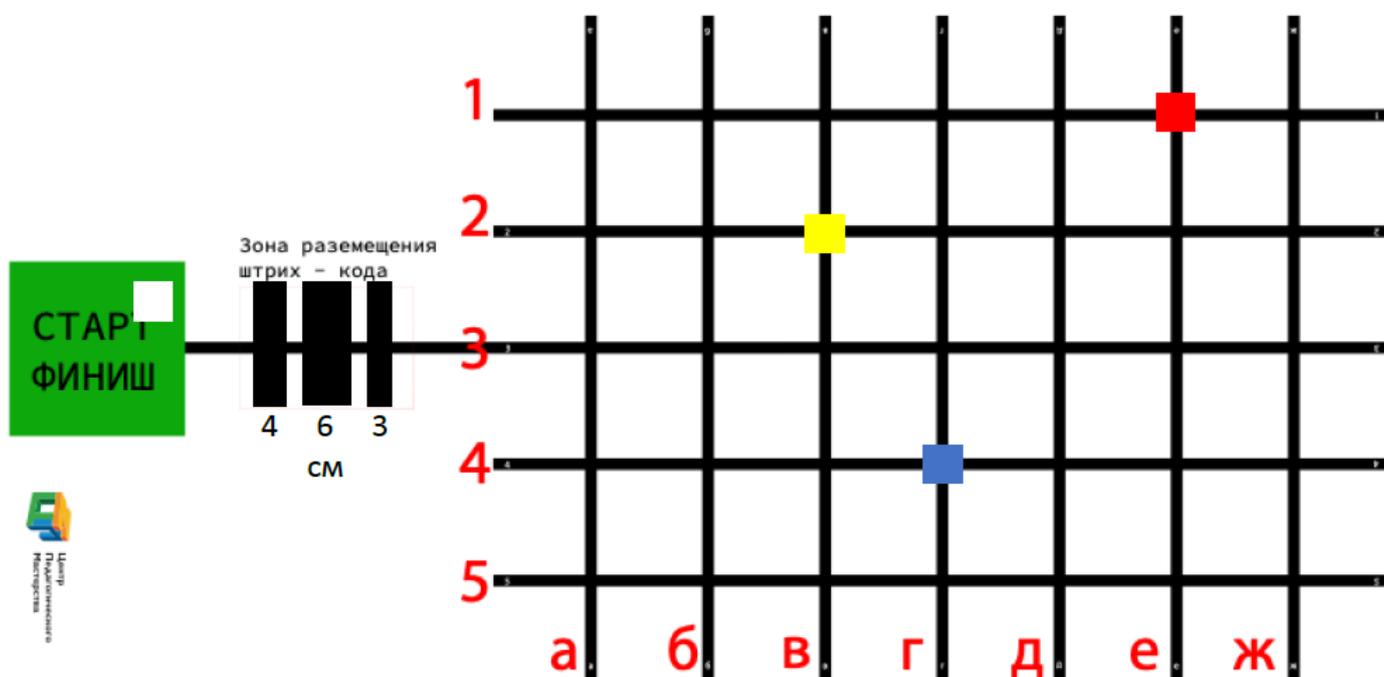
2.2. Таблица начисления баллов:

Событие	Баллы
Элемент расположен в точке с верными координатами.	25*3 = 75
Робот финишировал. <i>Проекция робота пересекла границу финишной зоны со стороны координатной плоскости.</i> <i>Начисляется только в случае положительных баллов за элементы.</i>	5
Робот остановился в зоне старта/финиша. <i>Робот автономно остановился в зоне старта/финиша и его проекция полностью находится в этой зоне.</i> <i>Начисляется только в случае положительных баллов за элементы.</i>	5
Элемент, расположенный изначально в последней точке, находится в зоне старта/финиша. <i>Проекция элемента полностью в зоне</i>	15
<b>Итого:</b>	<b>100</b>

Пример начальной расстановки:

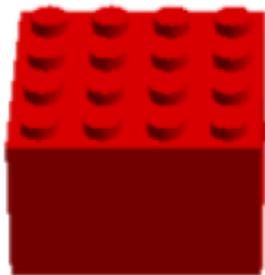


Верная расстановка элементов:

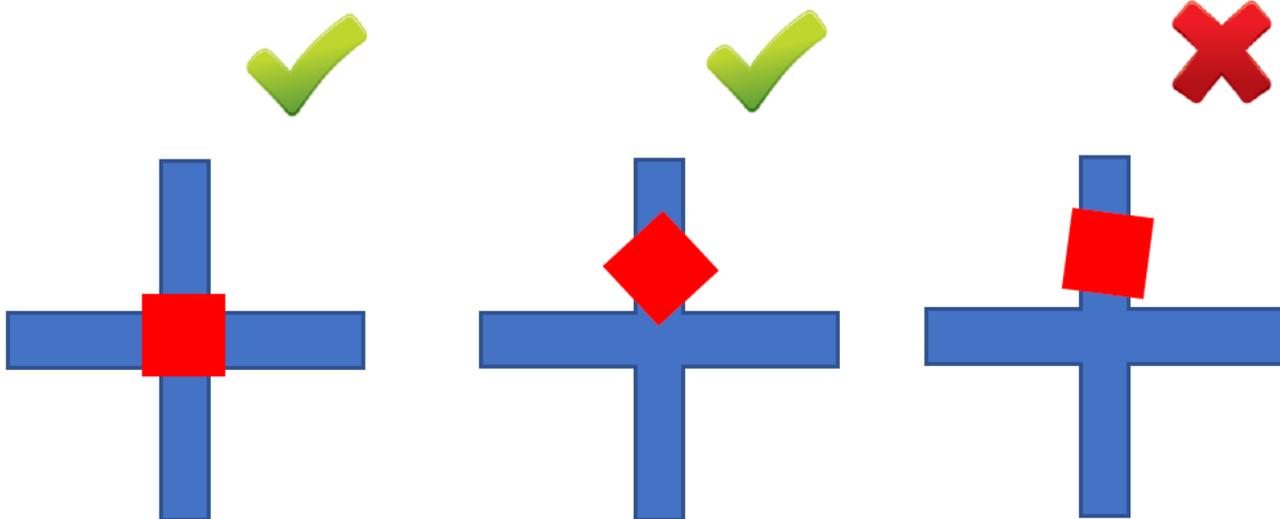


Элемент представляет собой кубик, собранный из деталей Lego размером 4 x 4 модуля и высотой 2. Элемент может быть одного из пяти цветов (синий, зеленый, красный, желтый, белый).

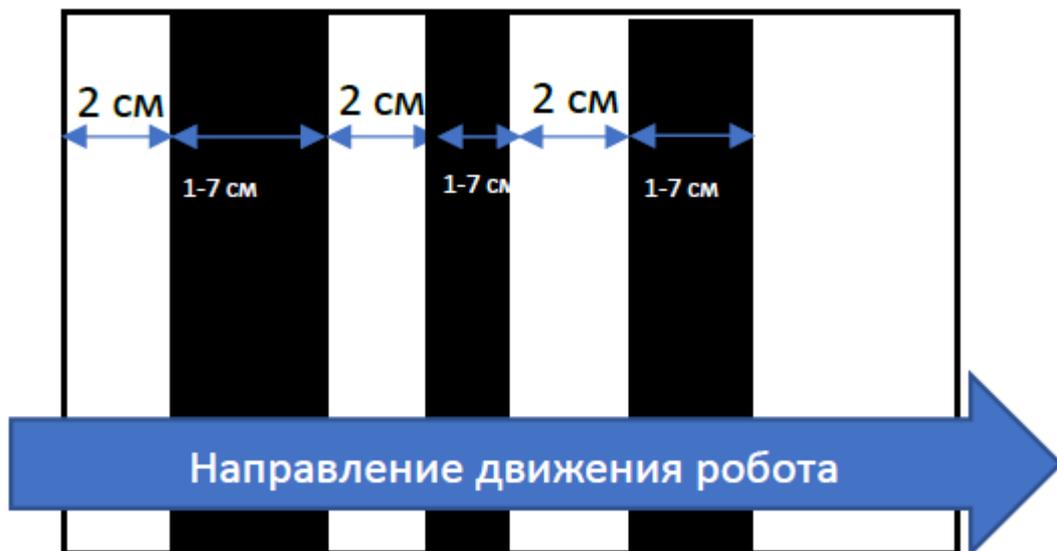
Пример элемента:



Расположение элементов в узловых точках:



Штрих-код:



## **«Третьяковская галерея» (Категория Профи)**

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 и выданы в печатном виде всем участникам

В процессе выполнения заданий роботу будет необходимо уметь считывать и сохранять информацию, закодированную цветовым кодом, а также 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 категория

## Общие правила творческой категории

Творческая категория ОРС-2021 проводится для всех участников по одной теме: **«Россия – моя история и моё будущее»**.

Деление участников происходит согласно возрастным категориям (Таблица 1). Конкурс **«Россия – моя история и моё будущее»** 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 **«Россия – моя история и моё будущее»** можно изучить и исследовать любое юбилейное событие из истории России (в том числе культуры/науки, иное), жизнь и деятельность великих исторических личностей России, которые имеют юбилейную дату в 2021 г. 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 1x1 м, стол 0,8x0,8 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. Сконструируйте действующее устройство, которое может быть связано с жизнью и деятельностью исторической личности или может демонстрировать историческое событие, воспроизводить работу конструкций и механизмов или перенесите действия из истории в настоящее или будущее нашей страны.

2. Подготовьте защиту вашего проекта (до 7 минут), в ходе которой расскажете о важных особенностях вашего устройства. Отметьте, возможно ли применение его в нынешнее время или сравните с аналогами.
3. Убедите жюри в соответствии Вашего устройства заявленной теме.  
Приветствуется презентация и наличие любых презентационных материалов.

## Критерии оценивания ТВОРЧЕСКОЙ КАТЕГОРИИ

### Возрастная группа «Дошкольники»

Наименование критерия	Баллы
Соответствие проекта теме конкурса	10
Соответствие цели и задач проекта его практической части	5
Соответствие устройства теме проекта	10
Наглядность устройства (полная внешняя демонстрация, отражается деятельность героя или событие, воспроизводится работа механизмов)	10
Качество выполнения устройства	10
Работоспособность устройства	10
Сложность устройства (конструктивная, механическая, программная, наличие обратных связей)	10
Качество презентации проекта	5
Качество и самостоятельность оформления проекта	5
Зрелищность. Проект радует, привлекает внимание, вызывает желание увидеть его снова или узнать о нем больше.	5
Командная работа (доказано)	10
Ответы на вопросы судейской коллегии	5
Особое мнение судейской коллегии	5
<b>Итого</b>	<b>100</b>

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

Наименование критерия	Баллы
Соответствие проекта теме конкурса	10
Тема проекта носит прикладной и/или исследовательский характер	5
Соответствие цели и задач проекта его практической части	10
Соответствие устройства теме проекта	10
Наглядность устройства (отражается деятельность героя или событие, воспроизводится работа механизмов)	10
Качество выполнения устройства	10
Работоспособность устройства	10
Обоснована область применения устройства при демонстрации деятельность героя/события, в современной жизни человека или будущего	5
Качество презентации проекта	5
Зрелищность. Проект радует, привлекает внимание, вызывает желание увидеть его снова или узнать о нем больше.	10
Командная работа (доказано)	5
Ответы на вопросы судейской коллегии	5
Особое мнение судейской коллегии	5
<b>Итого</b>	<b>100</b>

## **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 объявленным 2021 г - **Годом науки и технологий в России.**

Наша страна всегда славилась талантливыми учеными. Неоценимое значение для развития русской и мировой науки имели труды и деятельность таких ученых и практиков, как: академик М.В. Ломоносов, математики Н. И. Лобачевский, М. В. Остроградский, физики А. С. Попов и А. Г. Столетов; химики Д. И. Менделеев, А. М. Бутлеров, Н. Н. Зинин, врачи С. П. Боткин и Н. И. Пирогов; ученый-генетик И.В. Мичурин, инженеры-конструкторы в области самолетостроения и космических аппаратов К.Э. Циолковский, С.П. Королев, И. И. Сикорский, В. Г. Луцкой.; физик П. Н. Лебедев (открытие общих закономерностей, присущих волновым процессам: электромагнитным, звуковым и т.д.); физик, академик, основатель Института атомной энергии И.В. Курчатов. Работы В.И. Вернадского о ноосфере и биосфере являются истоками современной экологии. И многие-многие другие российские специалисты в области науки, техники и технологий внесли своими знаниями, достижениями и открытиями вклад в развитие как нашей страны, так и всего человечества. Список открытий и проектов, перевернувших ход научной и исторической мысли, можно продолжать!

Наука не стоит на месте, привлекается талантливая молодежь в сферу науки и технологий, создаются новые научные коллективы и лаборатории, есть современные отечественные разработки, инновации и достижения в области науки и технологий, положительно влияющие на качество нашей жизни.

**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.

## **Условия соревнований.**

Участники должны самостоятельно собрать на макетных платах несколько 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.
- Набор перемычек для макетной платы (достаточное кол-во).

Могут понадобиться компоненты (в зависимости от задания):

- 12× Резисторы на 220 Ом
- 4× Резисторы на 1 кОм
- 4× Резисторы на 10 кОм
- 1× Переменный резистор (потенциометр)
- 1× Фоторезистор
- 1× Термистор
- 10× Конденсаторы керамические на 100 нФ
- 10× Конденсаторы электролитические на 10 мкФ
- 10× Конденсаторы электролитические на 220 мкФ
- 5× Транзисторы биполярные
- 1× Транзистор полевой MOSFET
- 5× Диоды выпрямительные
- 12× Светодиоды (минимум 3 разных цветов)
- 1× Трёхцветный светодиод
- 1× 7-сегментный индикатор
- 5× Кнопка тактовая
- 1× Пьезо-пищалка, динамическая головка или пьезоизлучатель
- 1× Выходной сдвиговый регистр 74НС595
- 1× Инвертирующий Триггер Шмитта
- 1× Клеммник нажимной
- 50× Соединительные провода «папа-папа»
- 1× Кабель USB тип А — В
- 1× Штырьковые соединители (1×40)
- 1×сервомотор
- 1×электродвигатель постоянного тока+ драйвер.
- 1× Текстовый экран 16×2
- 1× Ультразвуковой датчик расстояния, например HC-SR04

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

**Внимание!** Компьютер, подключенный к сети интернет и телефон можно использовать только в присутствии жюри.

**Запрещено использовать:** устройства в сборе, паяльник, источники питания, способные выдавать ток более 1 А.

### **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 каждом из заданий олимпиады необходимо разработать схему, решающую определённую задачу, и собрать её на макетной плате.

Далее надо продемонстрировать работоспособность собранного устройства перед судьями. Ответить на вопросы (при наличии).

Все задания выдаются в день проведения соревнований, выбираются из списка методом жеребьёвки.

### **Правила проведения состязаний**

Участники одновременно получают задания на сборку нескольких устройств.

При выполнении каждого задания участники предъявляют свое устройство в контрольную зону, судья при этом фиксирует время, потребовавшееся для сборки этого устройства.

По окончании времени, отведенного на сборку, прием устройств прекращается.

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

За каждое работающее устройство участникам начисляют 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+» становится команда (участник), набравшая наибольшее итоговое количество баллов в рейтинге.

Призерами (II и III место) соревнований категории «Электроника+» 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 составление 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 «**Олимпиада. Технология**». Из всех практических навыков, которые вы получаете при изучении предмета технология, вам предлагается продемонстрировать себя в области **робототехники**.

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

## **1. Условия и правила проведения соревнований категории «Олимпиада. Технология»**

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

I тур – теоретический.

II тур – практический.

Участники категории «Олимпиада. Технология» допускаются ко всем турам, предусмотренным данным регламентом, за исключением случаев нарушения участником Положение об ОРСН-2021 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:

- a. при изучении физических явлений;
- b. при рассмотрении биологических объектов;
- c. при проектировании и изготовлении изделий;
- d. при изучении химических процессов.

2. Укажите буквами последовательность создания следующих транспортных средств:

- a. самолета
- b. поезда;
- c. колесницы;
- d. автомобиля.

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

4. Отметьте знаком «+» правильный ответ:

К энергетическим машинам относятся:

- a. токарные станки;
- b. швейные машины;
- c. автомобили;
- d. генераторы.

5. Отметьте знаком «+» правильный ответ:

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

- a. ременной;
- b. реечной;
- c. цепной;
- d. фрикционной.

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

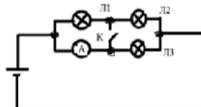
7. Отметьте знаком «+» правильный ответ:

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:

- a. 1 мм;
- b. 2 мм;
- c. 3 мм;
- d. 0,5 мм

8. Отметьте знаком «+» правильный ответ:

После замыкания ключа К в цепи

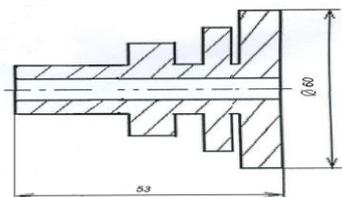


- a. лампа Л1 будет гореть более ярко;
- b. лампа Л2 будет гореть более ярко;
- c. лампа Л2 будет гореть без изменений;
- d. лампа Л2 будет гореть более тускло.

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.



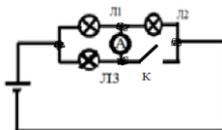
12. В семье из 4 человек в месяц расходуется 300 кВт-часов электроэнергии, 6 м<sup>3</sup> холодной воды, 4 м<sup>3</sup> горячей воды. Стоимость одного кВт-часа - 4,5 рублей, 1 м<sup>3</sup> холодной воды - 50 рублей, 1 м<sup>3</sup> горячей воды - 180 рублей. Посчитайте расходы в месяц, приходящиеся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

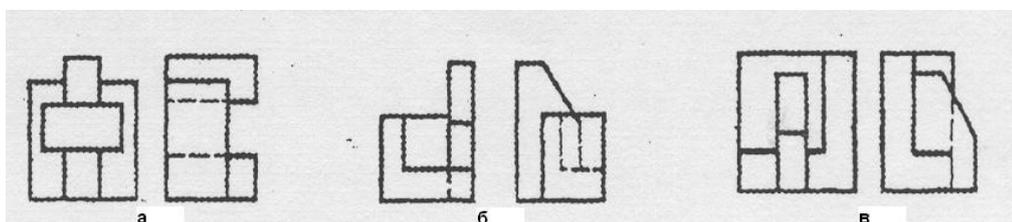
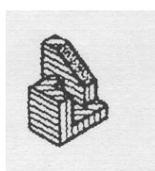
## Примеры заданий\* I (теоретического) тура категории «Олимпиада. Технология» (старшая возрастная группа)

- Укажите знаком «+» правильный ответ:  
Практическое использование научных знаний изучается наиболее подробно в школьном предмете:
  - физика;
  - химия;
  - биология;
  - технология.
- Укажите буквами последовательность создания следующих электронных устройств:
  - сотовые телефоны;
  - телевизоры;
  - радиоприемники;
  - персональные ЭВМ.
- К технологическим машинам относятся:
  - автомобили;
  - генераторы;
  - двигатели;
  - швейные машины.
- Назовите хотя бы три процесса обработки металлов, которые можно реализовать с помощью лазерных технологий.
- Перечислите основные блоки робота.
- Укажите знаком «+» правильный ответ:  
Если размер детали по чертежу равен  $30 \pm 0,1$ , то годными являются детали, имеющие размер:
  - 30,2;
  - 30,1;
  - 29,9;
  - 29,8.

- Укажите знаком «+» правильные ответы:  
После замыкания ключа К в цепи



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



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

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

## II тур (практический)

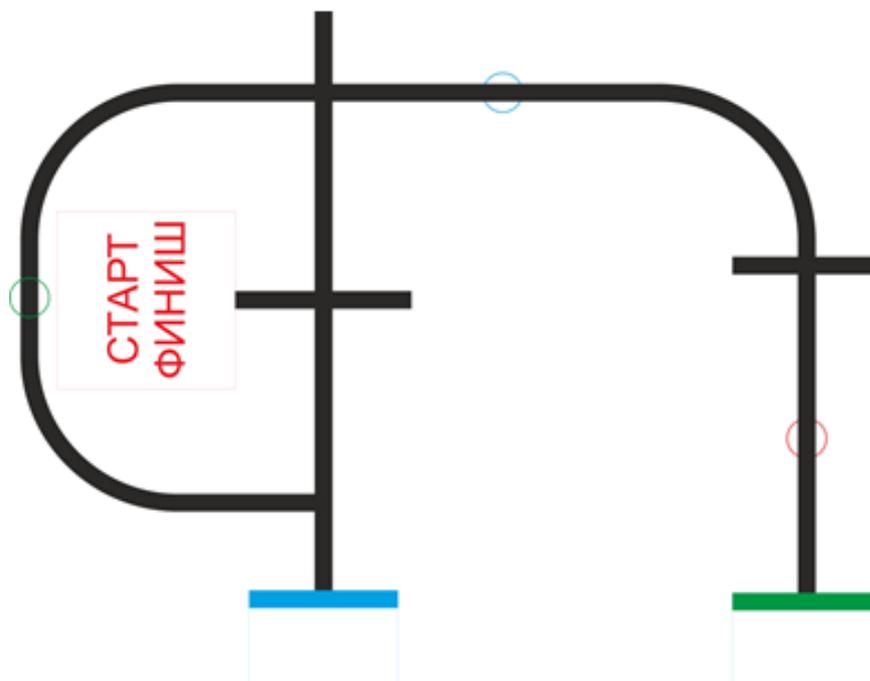
Во II (практический) тур приглашаются все участники I (теоретического) тура.

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),
- ноутбук с предустановленным программным обеспечением (NXT-G, EV3-G, RobotC) для программирования робота,
- удлинитель (фильтр), не менее 3-х гнезд
- достаточный комплект запасных деталей и/или расходных материалов.

### Вид поля



### Примечания:

Траектория - черная линия шириной 30 мм на белом фоне

В качестве объектов для перемещения используются лёгкие банки объемом 330мл

### Схема проведения практического задания:

Задание выполняется в 6 этапов:

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

По результатам Итогового заезда составляется рейтинг участников на основании следующих критериев (в порядке приоритета):

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 робота на полигоне: Зачетный заезд и Итоговый заезд.

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

– Сборка робота. Во время сборки робота участник не пользуется компьютером.

– Программирование робота. Участник сообщает судьям об окончании сборки и после этого получает допуск к программированию робота.

– Тестирование и отладка действий робота на поле-1. Участник может тестировать робота 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 роботы сдаются «на карантин».

4. Роботы 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 роботы из «карантина».

6. На подготовку и отладку к Итоговому заезду отводится 60 минут. По прошествии 60 минут роботы 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 робота должны быть в исходном состоянии (каждая деталь отдельно от другой);

– запрещено использовать любого вида инструкции, помогающие в сборке робота (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 робота 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. Во время физической настройки 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 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.

### **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 250x250x250мм
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 «Олимпиада. 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 в зоне соответствующего цвета (начисляется за <i>каждый</i> перемещенный объект)	5*3
4.	Робот полностью пересек три разных перекрестка (начисляется за <i>каждый</i> 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 «Олимпиада. 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 ( <i>начисляется за каждый перемещенный объект</i> )	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

## **2. Критерии оценки**

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

### **I тур - теоретический**

Участники Олимпиады 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 использовать 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**

## **3. Подведение итогов категории «Олимпиада. Технология»**

Победителем (I место) соревнований категории «Олимпиада. 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.

## «Театр кукол»

В 2021 году свое 90-летие со времени открытия отмечает крупнейший из всех театров кукол в мире - Центральный театр кукол им. С.В. Образцова.

Театр начинается.... Народная мудрость гласит, что с вешалки. Но в случае Государственного Центрального театра кукол имени Сергея Владимировича Образцова это не так.

Свои первые годы Театр Образцова провёл в дороге. Да, это был театр на колесах! Сначала он перемещался на телеге, запряжённой конем по кличке Катер. Потом «театр» обзавёлся расписным фургоном, на котором колесить по дворам, улицам и паркам Москвы было гораздо удобнее.

Во время Великой Отечественной войны, театр продолжал свою работу. Концертные бригады регулярно выезжали на фронт и давали представления, поднимая боевой дух солдат. В 1942 году артисты и куклы были эвакуированы в Новосибирск.

Интересно, но, чтобы увидеть кукольное представление Театра Образцова, не обязательно заходить внутрь здания. Можно просто подойти к Сказочным часам, расположенным на фасаде здания театра, и наблюдать за их волшебной жизнью. Часы представляют собой круглый циферблат, вокруг которого хаотично разбросаны домики сказочных героев. Домиков, а соответственно и вымышленных жителей - двенадцать. Итак, за 30 секунд до наступления часа кричит петух, поворачиваясь к собравшимся зрителям он громко кукарекает и хлопает крыльями. В этот момент стрелка часов указывает на домик, дверцы которого раскрываются и показывается фигурка. В полдень (или в полночь) все двенадцать домиков на циферблате раскрываются, сказочные персонажи приветствуют зрителей под музыку Никиты Богословского «Во саду ли, в огороде». Идея таких часов принадлежит самому Сергею Владимировичу Образцову.

Сегодня Театр Образцова – это место, где гармонично сочетаются традиции, заложенные Сергеем Образцовым и современные тенденции театра кукол. И в XXI веке это театр-дом, где люди и куклы живут и работают вместе, каждый день рассказывая зрителям удивительные истории.

В современном мире ни одна сфера деятельности не обходится без технологий. Это касается и театральной сферы, в нашем случае – кукольного театра.

С появлением современных технологий 3D моделирования и 3D печати улучшилось качество и детализация кукол, они стали более похожи на настоящих людей и животных, изменились способы «оживления» кукол – в дело вступила электроника и робототехника!

Мы предлагаем вам погрузиться в увлекательный мир театра кукол и внести туда частичку своей креативности, а также показать свои навыки в искусстве 3D моделирования, прототипирования и 3D печати.

**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, пр.)	2	шт.
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.**

## 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.

## **Категория «Олимпиада Lego» тема «Космические приключения»**

Приключения поджидают человека в жизни на каждом шагу, особенно, если он отправляется в экспедицию, путешествие или, тем более - в Космическое путешествие!

12 апреля 1961 года Юрий Гагарин стал первым человеком в мировой истории, совершившим полёт в космическое пространство. Ракета-носитель «Восток» с кораблём «Восток-1», на борту которого находился Гагарин, была запущена с космодрома Байконур.

### **Общие вопросы проведения соревнований категории «Олимпиада Lego» возрастная группа «Младшая»**

Соревнования возрастной группы «Младшая» категории «Олимпиада Lego» проводится как категория «Олимпиада Lego WeDo».

Олимпиада Lego Wedo – 2021 посвящается 60-летию со дня полёта Ю. А. Гагарина в космос. Участникам данной категории предстоит продемонстрировать свои знания и навыки при конструировании и программировании космических объектов.

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

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

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

Возможно использование дополнительных наборов Lego Wedo.

Во время Олимпиады нельзя пользоваться готовыми инструкциями.

#### **4. Условия и правила проведения соревнований категории «Олимпиада Lego WeDo»**

Соревнования категории «Олимпиада Lego Wedo» 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 при работе с конструкторами Lego WeDo или Lego WeDo 2.0.

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

1) I этап будет проводиться путем озвучивания вопросов ведущим и написания ответов командами. Все вопросы будут последовательно демонстрироваться на экране в виде презентации.

2) После появления на экране **вопроса**, ведущий его зачитает 2 раза.

3) Участники Олимпиады должны ответить на 10 вопросов. В качестве ответа необходимо выбрать один из предложенных вариантов или дать свой ответ. Каждое задание оценивается в 2 балла. За неполный ответ – 1 балл. Максимальное количество – **20 баллов**.

4) Для ответа на каждый вопрос будет предоставлено до 2 минут.

5) **Внимание!** Время, предоставленное на ответ, каждый раз озвучивается ведущим. Оно может быть разным и зависеть от вопроса!

6) Время чтения вопроса ведущим не учитывается.

7) За указанное время необходимо написать ответ на вопрос. Через указанное время на экране появится следующий вопрос.

8) По итогам проверки заданий теоретического тура формируется рейтинг участников по количеству набранных баллов. Во II тур проходят 10 первых команд рейтинговой таблицы.

## **II тур (практический)**

В **практический тур** приглашаются участники, занявшие первые 10 мест по рейтингу теоретического тура.

Во время **практического тура** участникам необходимо выполнить задания по сборке и программированию космических моделей разных уровней сложности.

## **5. Критерии оценки**

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

### **I тур - теоретический**

Участники Олимпиады должны ответить на 10 вопросов. В качестве ответа необходимо выбрать один из предложенных вариантов или дать свой ответ.

**Максимальное количество – 20 баллов.**

### **II тур - практический**

Во время **практического тура** командам будет предложено три задания разной сложности на сборку и программирование моделей (конструкций). В зависимости от сложности все три 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. Конструкция должна быть выполнена в соответствии с заданием. При создании модели допускается замена деталей при соблюдении основной функции модели.

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

**Максимальное количество – 80 баллов**

## **6. Подведение итогов категории «Олимпиада Lego WeDo»**

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

## **Общие вопросы проведения соревнований категории «Олимпиада Lego» возрастная группа «Средняя/Старшая»**

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.

### **Компетенции, необходимые для успешного участия в соревнованиях:**

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

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

1. Конструктор Lego.
  2. 1× Ноутбук с предустановленной программой для программирования робота;
  3. 1×Удлинитель (фильтр), не менее 3-х гнезд;
- До начала сборки робот должны быть в разобранном виде.

### **Условия состязания.**

Участники должны самостоятельно собрать и запрограммировать роботов с требуемыми функциями.

### **Правила проведения состязаний**

Участникам демонстрируется список разнообразных заданий и правила их выполнения. Задания к соревнованиям определяются в день соревнований судейской коллегией и оглашаются перед началом сборки и отладки роботов.

Далее методом жеребьевки определяется количество баллов за каждое задание (при помощи игральных кубиков). После подготовки поля, оно демонстрируется участникам, оглашается количество баллов за выполнение.

На выполнение заданий участникам дается неограниченное количество попыток, которые они используют в любое время, но каждая следующая попытка вычитает 1 балл за выполнение этого задания.

Максимальное время на попытку 1 минута.

### **Правила отбора победителя.**

По итогам соревнований выстраивается рейтинг команд (участников), согласно сумме баллов, полученной командой (участником) за все попытки.

В случае равного количества баллов учитывается очередность набора баллов.

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

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

# Категория «Очумелые ручки»

## «2021 г. - год науки и технологий в России»

Как известно, новые технологии меняют наш мир. Поскольку наука и техника развивается все стремительнее, то и наш мир меняется стремительными темпами. Именно поэтому говорят, что в век технологий время стало идти быстрее. Мы уже не учитываем порою, что нужно время на изготовление объекта или предмета, что нужно время для преодоления пространства. Нам поскорее хочется оказаться как можно быстрее за много километров, как можно быстрее увидеть или услышать нужного человека, хочется иметь в руках результат.

Приглашаем желающих посоревноваться – кто быстрее соберет робототехническое устройство! Сами! Своими руками!

Для каждой возрастной группы будет предоставлена модель робота в трех проекциях. Участникам необходимо будет полностью восстановить модель, запрограммировать и продемонстрировать действия (объем заданий - в зависимости от возрастной категории).

### Условия состязания

Участники должны самостоятельно как можно быстрее собрать и запрограммировать роботов с требуемыми функциями для выполнения задания.

### Общие положения категории

1. Соревнования проводятся по трем категориям, в соответствии с Таблицей 1 данных регламентов:
  - a. «Очумелые ручки, младшая»,
  - b. «Очумелые ручки, средняя»,
  - c. «Очумелые ручки, старшая».
2. Соревнования проводятся индивидуально (в команде 1 участник + тренер).
3. Соревнования состоят из 2 этапов:  
I этап - сборка робота на время;  
II этап - выполнение роботом задания.
4. Время выполнения каждого этапа учитывается отдельно. В итоговый зачет идет суммарное время прохождения I и II этапов.
5. Соревнования начинаются после старта судьи до окончания максимального времени на проведение каждого из этапов, полного выполнения задания или решения судьи.
6. Попытка. Попыткой называется сборка робота на время и выполнение роботом задания на поле после старта судьи.
7. Количество попыток на каждом этапе.  
I этап (сборка робота на время) - 1 попытка;  
II этап (выполнение роботом задания) - 1 зачетная попытка, количество тренировочных попыток неограниченно.

8. Максимальное время выполнения попыток:  
«Очумелые ручки, младшая».  
I этап (сборка робота) - 30 минут.  
II этап (выполнение задания) - 1 час.  
«Очумелые ручки, средняя».  
I этап (сборка робота) - 30 минут  
II этап (выполнение задания) – 1,5 часа.  
«Очумелые ручки, старшая».  
I этап (сборка робота) - 1 час.  
II этап (выполнение задания) – 2 часа.
9. Попытка считается проигранной, если участники не уложились во временные рамки

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

1. Конструктор Lego Mindstorms EV3/NXT;
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 Mindstorms (запасные детали), запасные батарейки или аккумуляторы, зарядные устройства и тд.,  
До начала сборки робот должны быть в разобранном виде.

### **Судейство Соревнований**

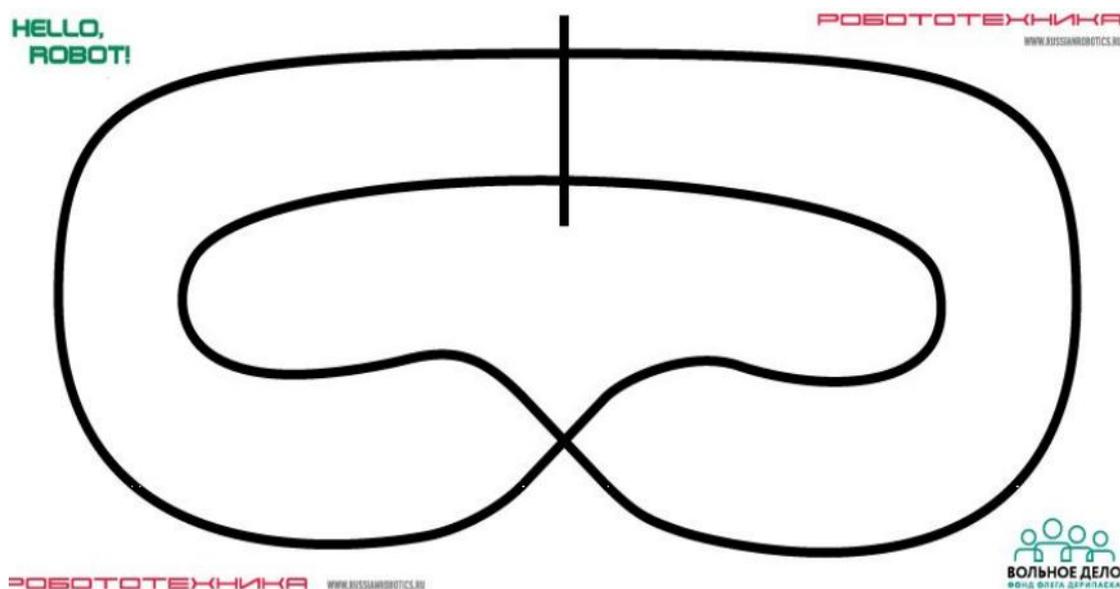
1. Судья соревнований дает старт I и II этапам соревнований.
2. Старт I этапа дается всем участникам одновременно. Время окончания сборки робота фиксируется по каждому участнику индивидуально.
3. После окончания времени I этапа судья останавливает соревнование. Участники, не успевшие собрать робота за отведенное время, снимаются с дальнейшего участия в соревнованиях. Выбывшим участникам ставится время I этапа возрастной категории, в рейтинге они выстраиваются в алфавитном порядке.
4. Старт II этапа дается всем участникам одновременно и останавливает для всех участников одновременно по окончании времени для II этапа каждой возрастной категории соответственно. За это время участник должен выполнить программирование, отладку робота и тренировочные попытки.
5. По окончании времени II этапа роботы становятся в «карантин». После проверки роботов судья дает старт зачетным попыткам.
6. Участники не должны вмешиваться в действия роботов как своих, так и соперников.
7. Повтор зачетной попытки может быть проведен по решению судей в случае, когда робот не смог закончить этап из-за постороннего вмешательства, либо, когда неисправность возникла по причине плохого состояния поля, а также из-за ошибки допущенной судейской коллегией. Решение принимается судьей.
8. Судья фиксирует время полной завершенной попытки и озвучивает ошибки, за которые будут сняты штрафные очки (если есть).
9. В зоне состязания (техническая зона и зона соревновательных полей) разрешается находиться только участникам команд, судьям, помощникам судей и волонтерам.

## Требование к роботу

1. Максимальный размер робота 250x250x250мм (длина x ширина x высота).
2. Робот должен быть автономным, т. е. не допускается дистанционное управление роботом.
3. Движение роботов на II этапе начинается после команды судьи и нажатия участником кнопки RUN робота (или другой) или с компьютера.
4. Роботы должны быть построены с использованием оригинальных деталей Lego. В конструкции роботов нельзя использовать винты, клей, веревки или резинки для закрепления деталей между собой.
5. В конструкции робота можно использовать только один микроконтроллер.
6. Проверка параметров робота производится:
  - 1) После I этапа. Если робот не соответствует требованиям, попытка не засчитывается. Если участник успевает в течение времени I этапа скорректировать конструкцию робота в соответствии с требованиями данного регламента, то в зачет идет полное время с учетом корректировки. Если участник не успевает в течение времени I этапа скорректировать конструкцию робота в соответствии с требованиями данного регламента, то робот не допускается ко II этапу.
  - 2) Перед зачетной попыткой II этапа. Если робот не соответствует требованиям, то робот не допускается к зачетной попытке II этапа.

## Вид поля для *подготовки к соревнованиям*

(во время соревнований поле может быть *другим*):



## Требование к полю

1. Размеры поля 1200x2400 мм.
2. Поле представляет собой белое основание с черной линией траектории. Толщина линии 18-25 мм.
3. Линии на поле могут быть прямыми, дугообразными, пересекаться под прямым углом.
4. Для выполнения задания II этапа *могут быть* использованы следующие элементы (в зависимости от возрастной категории):

- кирпичик конструктора Lego 2x2, расположенный по центру линии,
- кирпичик конструктора Lego 1x6, расположенный по центру линии вдоль или поперёк неё любой плоскостью, в том числе и вертикально,
- любая балка с выступами из набора NXT 9797 расположенная любой плоскостью на линии, в том числе и вертикально,
- алюминиевая банка 0,5 л. из-под напитков, установленная вертикально,
- алюминиевая банка 0,5 л. из-под напитков, в лежащем положении, придерживаемая с двух сторон любыми балками с выступами из набора NXT 9797.

## **Описание задания**

### *1. Категория «Очумелые ручки, младшая»*

#### **I этап**

- 1) Участник готовит рабочее место и набор для сборки робота.
- 2) Инструкции по сборке выдается в день соревнований.
- 3) Участник собирает робота по инструкции за определенное время.
- 4) Время на сборку составляет 30 минут.
- 5) Закончив сборку, участник поднимает руку.
- 6) Попытка засчитывается, когда судья проверит параметры робота.

#### **II этап**

- 1) После того как робот собран, участник должен на него загрузить программу, которая продемонстрирует соответствие робота требованиям, представленным в задании.
- 2) Во втором этапе участникам в день соревнований выдается задание на прохождение роботом поля на скорость. Траектория прохождения поля будет известна в день соревнований.
- 3) Время на выполнение задания 1 час.
- 4) Участник может проводить неограниченное количество тренировочных попыток.
- 5) Зачетной является попытка, когда участник демонстрирует судье на время, как робот проходит поле от линии старта до финиша.

### *2. Категория «Очумелые ручки, средняя»*

#### **I этап**

- 1) Участник готовит рабочее место и набор для сборки робота.
- 2) Судья озвучивает задание. Заданием являются требования к роботу (*например*: ширина между центрами колес 15 модулей, высота робота ниже 10 см).
- 3) Участник должен учитывая требования к роботу сконструировать и собрать устройство.
- 4) Время на сборку составляет 30 минут.
- 5) Закончив сборку, участник поднимает руку.
- 6) Попытка засчитывается, когда судья проверит параметры робота.

#### **II этап**

- 1) После того как робот собран, участник должен на него загрузить программу, которая продемонстрирует соответствие робота требованиям, представленным в задании.
- 2) Во втором этапе участникам в день соревнований выдается задание на прохождение роботом поля и перемещению не менее 1 груза определенного

размера. Траектория прохождения поля, форма и места перемещения предмета будут известны в день соревнований.

3) Время на выполнение задания 1,5 часа.

4) Участник может проводить неограниченное количество тренировочных попыток.

5) Зачетной является попытка, когда участник демонстрирует судье на время, как робот проходит поле с учетом задания от старта до финиша.

### 3. Категория «Очумелые ручки, старшая»

#### I этап

1) Участник готовит рабочее место и набор для сборки робота.

2) Судья озвучивает задание. Заданием являются требования к роботу, который сможет перемещать определенный груз.

3) Участник должен учитывая требования к роботу сконструировать и собрать устройство.

4) Время на сборку составляет 1 час.

5) Закончив сборку, участник поднимает руку.

6) Попытка засчитывается, когда судья проверит параметры робота.

#### II этап

1) После того как робот собран, участник должен на него загрузить программу, которая продемонстрирует соответствие робота требованиям, представленным в задании.

2) Во втором этапе участникам в день соревнований выдается задание на прохождение роботом поля и перемещению не менее 2 грузов разных параметров (*например*: размеры, форма, цвет). Траектория прохождения поля, параметры и места перемещения предметов будут известны в день соревнований.

3) Время на выполнение задания 2 часа.

4) Участник может проводить неограниченное количество тренировочных попыток.

5) Зачетной является попытка, когда участник демонстрирует судье на время, как робот проходит поле с учетом задания от старта до финиша.

### Правила присуждения баллов

По итогам соревнований в каждой возрастной категории отдельно выстраивается рейтинг участников, согласно сумме баллов, полученных участником на I и II этапах. Рейтинг выстраивается по мере увеличения баллов.

Баллы I этапа равны времени выполнения сборки робота в секундах. *Например*, время сборки 25 мин 15 сек =  $(25*60+15)=165$  сек = 1515 баллов - баллы I этапа.

Баллы II этапа складываются из времени выполнения роботом задания на поле в секундах (переведенные в баллы, аналогично I этапа) и штрафных баллов. *Например*, время выполнения задания 2 мин 45 сек =  $(2*60+45)=165$  сек = 165 баллов; при выполнении задания робот допустил ошибки, которые дали суммарно 15 штрафных баллов, поэтому:  $165+15=180$  баллов - баллы II этапа.

Итоговое количество баллов, определяющее позицию участника в рейтинге, складывается из баллов I и II этапов. *Например*: 1515 баллов (баллы I этапа) + 180 балл (баллы II этапа) = 1695 баллов.

## Таблица начисления штрафных баллов

### «Очумелые ручки, младшая»

Ошибка робота	Штрафные баллы
Робот не выехал из зоны старта	50
Робот не финишировал в зоне, согласно заданию	25
Нарушена конструкция робота во время выполнения задания	15
Робот потерял навигацию (два ведущих колеса робота оказались по одну сторону от черной линии траектории поля во время движения)	10

### «Очумелые ручки, средняя»

Ошибка робота	Штрафные баллы
Робот не выехал из зоны старта	50
Робот не финишировал в зоне, согласно заданию	10
Нарушена конструкция робота во время выполнения задания	5
Робот потерял навигацию (два ведущих колеса робота оказались по одну сторону от черной линии траектории поля во время движения)	5
Робот не захватил объект	15
Робот захватил объект, но не выполнил с ним действия, согласно заданию	15

### «Очумелые ручки, старшая»

Ошибка робота	Штрафные баллы
Робот не выехал из зоны старта	50
Робот не финишировал в зоне, согласно заданию	10
Нарушена конструкция робота во время выполнения задания	5
Робот потерял навигацию (два ведущих колеса робота оказались по одну сторону от черной линии траектории поля во время движения)	5
Робот не захватил объект 1	10
Робот захватил объект 1, но не выполнил с ним действия, согласно заданию	5
Робот не захватил объект 2	10
Робот захватил объект 2, но не выполнил с ним действия, согласно заданию	5

### Правила отбора победителя и призеров

По итогам соревнований выстраивается рейтинг участников, согласно сумме баллов, полученной участником.

Победителем (I место) соревнований становится участник, набравший *наименьшее* количество баллов суммарно по итогам I и II туров.

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

## **Категория «Автоистория и автобудущее России» (Беспилотный транспорт)**

Автомобильная промышленность в мире и в России развивалась, в том числе, благодаря и автомобильным гонкам. Гонки своей зрелищностью притягивали внимание молодые пытливые умы, которые сделали современные автомобили столь безопасными, технологичными и комфортабельными. Эффективность и надежность новых инженерных решений, прежде чем найти применение в серийных гражданских автомобилях, проверялась сначала на гоночных треках.

В честь 125-летия выпуска первого российского серийного автомобиля, созданного Пётром Александровичем Фрэзе и Евгением Александровичем Яковлевым, в рамках ОРСН-2021 организуются гонки беспилотных мини-автомобилей.

Перед участниками соревнований категории «Автоистория и автобудущее России» (Беспилотный транспорт), как перед инженерами будущего, стоит мега-вызов: создание беспилотного автомобиля 5-го уровня. Эта ключевая технология важна для всего человечества, она потенциально позволит сохранить жизни 1.3 млн. человек, погибающих в ДТП во всем мире ежегодно.

Надеемся, что такие гонки в Свердловской области станут традиционными и будут давать старты новым поколениям инженеров, которые будут способны справиться с любым мега-вызовом!

### **Общие положения соревнований «Автоистория и автобудущее России»**

1. Соревнования проводятся в 1 этап — очный.
2. Техническая задача: создать автономное роботизированное транспортное средство, способное за наименьшее время преодолеть трассу 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.

- 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.

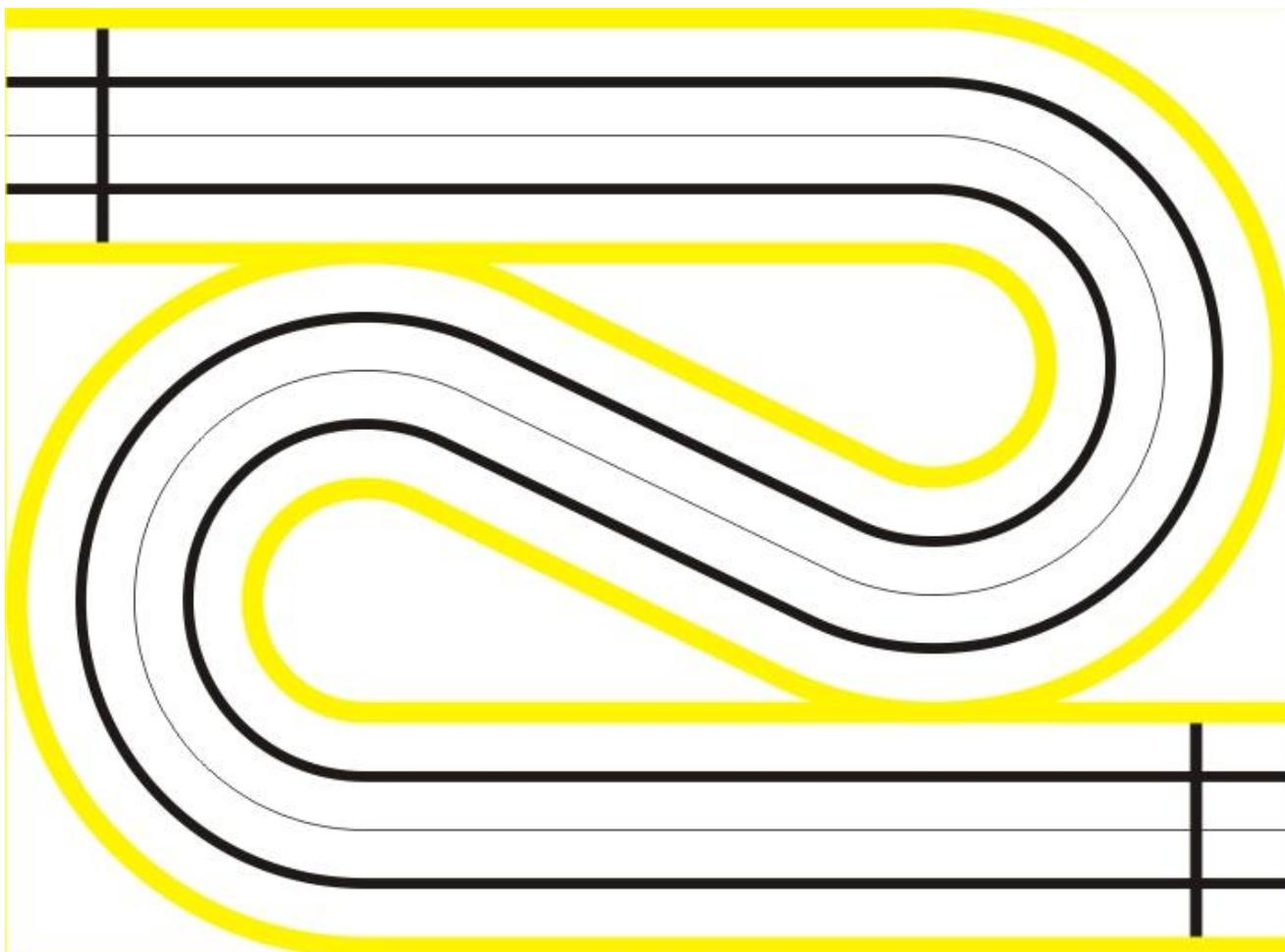


Рис 1. Рисунок трассы

## **5. Оборудование**

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

5.2. Светофоры, дорожные знаки, модель пешехода изготавливаются 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 32x25x22 см.

5.3.3. Стартовый светофор.

## **6. Тренировки**

6.1. Тренировочные заезды проводятся в соответствии с расписанием (Программой ОРСН-2021).

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

## **7. Заезды**

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 трасс категорий А, В, Е.

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. Перед началом оценочных заездов организуется карантин, во время которого команды обязаны выключить ТС и поставить их на специальное место. Забрать ТС

можно будет только по команде судьи. До окончания оценочного заезда все ТС, не принимающие участие в заезде, обязаны находиться в зоне карантина.

7.8. На пути следования автомобиля, на одном из 3х прямых участков, будет размещено препятствие, которое необходимо объехать и вернуться на исходную полосу.

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

7.10. Порядок выполнения задания

7.10.1. 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)

7.10.2. По команде судьи «на старт» участник включает все питание робота, сообщает судье об окончании загрузки всех систем робота и отходит в сторону.

7.10.3. По команде судьи «поехали» запускается таймер и включается зеленый сигнал стартового светофора.

7.11. 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».

7.12. 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 объезда препятствия разрешается выезд только на соседнюю полосу.

7.13. При сходе с полосы (а при объезде препятствия — сходе с трассы) более чем двумя колесами попытка считается проваленной. Границы трассы обозначены желтыми линиями (см. рис. 1).

7.14. При любом касании с препятствием к результату добавляется 10 штрафных секунд.

7.15. При завершении заезда не в своей полосе к результату добавляется 5 штрафных секунд.

7.16. На каждую попытку дается максимум 90 секунд.

7.17. При проваленной попытке команде ставится максимальное время попытки (90 секунд).

## **8. Порядок определения победителя**

8.1. Каждая команда имеет по 2 попытки.

8.2. Учитывается лучший результат из 2-х попыток.

8.3. Выигрывает команда, показавшая наименьшее время (с точностью до десятых). Если команды имеют одинаковые показатели времени, учитывается время второй попытки. Также может быть назначен дополнительный заезд.

8.4. Победитель определяется отдельно в категориях «Автоботы» и «Автовидеоботы».

## Категория «Автоботы»

Стартовая полоса будет известна до начала тренировки перед заездом. После первых заездов полоса поменяется на соседнюю.

В качестве стартового светофора будет использован светофор Makely Traffic Light v2 (<https://makely.ru/product/traffic-light/>). Каждый сигнал светофора сопровождается передачей уникального кода навстречу движению ТС в ИК-диапазоне по протоколу IrDA SIR.

Сигнал светофора	Коды, передаваемый светофором по протоколу IrDA SIR (скорость передачи данных–115,2 Кбод (8N1), частота следования сигналов–10-30 Гц)
Красный	0x00
Красный с жёлтым	0x01
Зелёный	0x02
Зелёный мигающий	0x03
Жёлтый	0x04

## Категория «Автовидеоботы»

В качестве датчика линии и для считывания сигнала светофора разрешено использовать только видеокамеру.

Стартовая полоса определяется случайным образом после начала карантинного времени.

Трехцветные светофоры собраны на светодиодных сборках красного, желтого и зеленого цветов диаметром 20 мм. Для увеличения контраста между горящими и выключенными секциями на светофоре предусмотрена черная бленда.

Высота светофора над полем составляет 20 см по центру красной сборки.

Светофор будет модификацией Makely Traffic Light v2 (<https://makely.ru/product/traffic-light/>), с блендой и более короткой ножкой.

В модели ТС модули камер с встроенным процессором для распознавания объектов по типу trackingsam, pixisam и т.п. использовать запрещено.

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

## **Категория «Хакатон»**

### **«Россия – моя история и моё будущее»**

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

Тема хакатона: «Россия – моя история и моё будущее». Участникам будет предложено придумать и реализовать решение в рамках темы категории и согласно полученному заданию (проблематике). Задание (проблему для разрешения) участники получают в день проведения 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-2021.

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 *ORSN2021\_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 (многоборье)»

## 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.

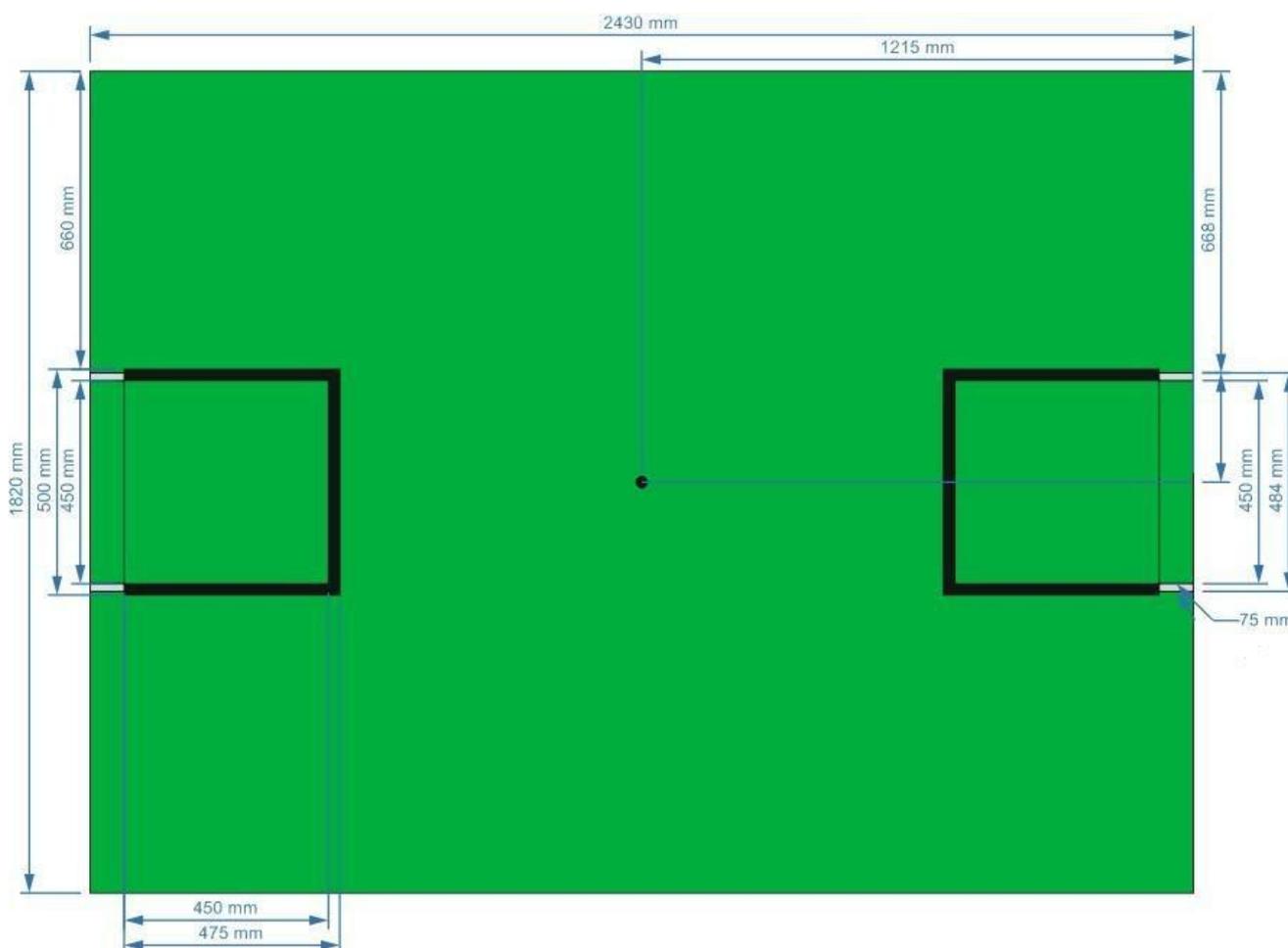


Рисунок 1. Схема поля

### **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 робота коснулись 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 робота касаются 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 выдвинутом.

## 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.

6.2. 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

## (Double Tennis)

### Оглавление категории

1. Общая информация
2. Определения команд и возрастных групп
3. Обязанности и работа команды
4. Double Tennis – Описание игры и игровое поле
5. Double Tennis – особые правила игры
6. Начальная конфигурация
7. Матчи. Начало
8. Матчи. Во время матча
9. Матчи - Конец матча
10. Double Tennis – подсчет очков
11. Материалы и регламент роботов
12. Игровой стол и оборудование. Мячи

### 1. Общая информация

#### 1.1 Вступление

В категории Double Tennis команды должны создать команду из 2 роботов, которые будут соревноваться с роботами другой команды. Роботы должны быть запрограммированы для автономной работы, а также могут обмениваться информацией друг с другом, если это возможно.

#### 1.2. Основные компетенции

В Double Tennis, участники развиваются в следующих областях:

- Продвинутое программирование (повторяющиеся алгоритмы для хорошей игры).
- Общение между роботами и планирование совместных действий.
- Ориентация робота на поле в среде с другими движущимися роботами.
- Общие инженерные навыки (создание роботов, которые могут толкать / стрелять по объектам определенных размеров) и продвинутая кинематика (всенаправленные роботы).
- Изменение стратегии и тактики в зависимости от поведения робота противника.
- Работа в команде, общение, решение проблем, творчество.

### 2. Определения команд и возрастных групп

Команда состоит из 2–3 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 выигрывает 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 Double Tennis**

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.

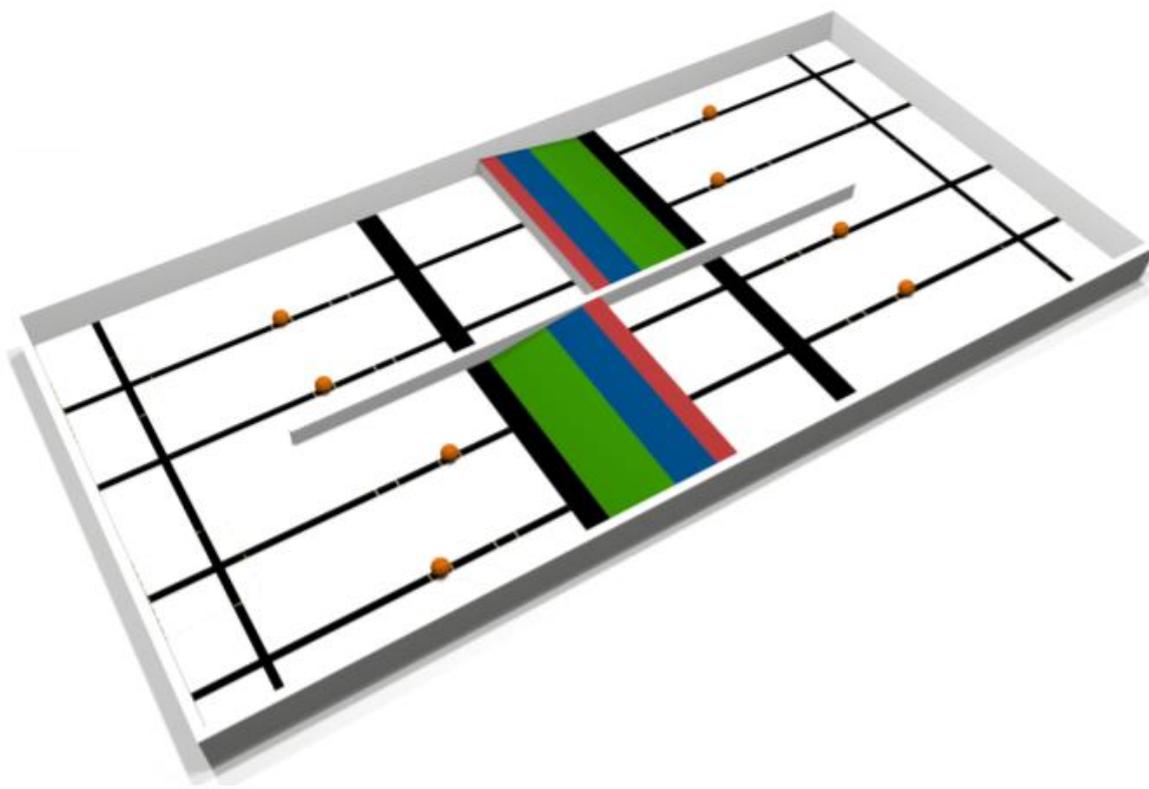
До начала матча на каждой половине поля находится по 4 мяча.

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.

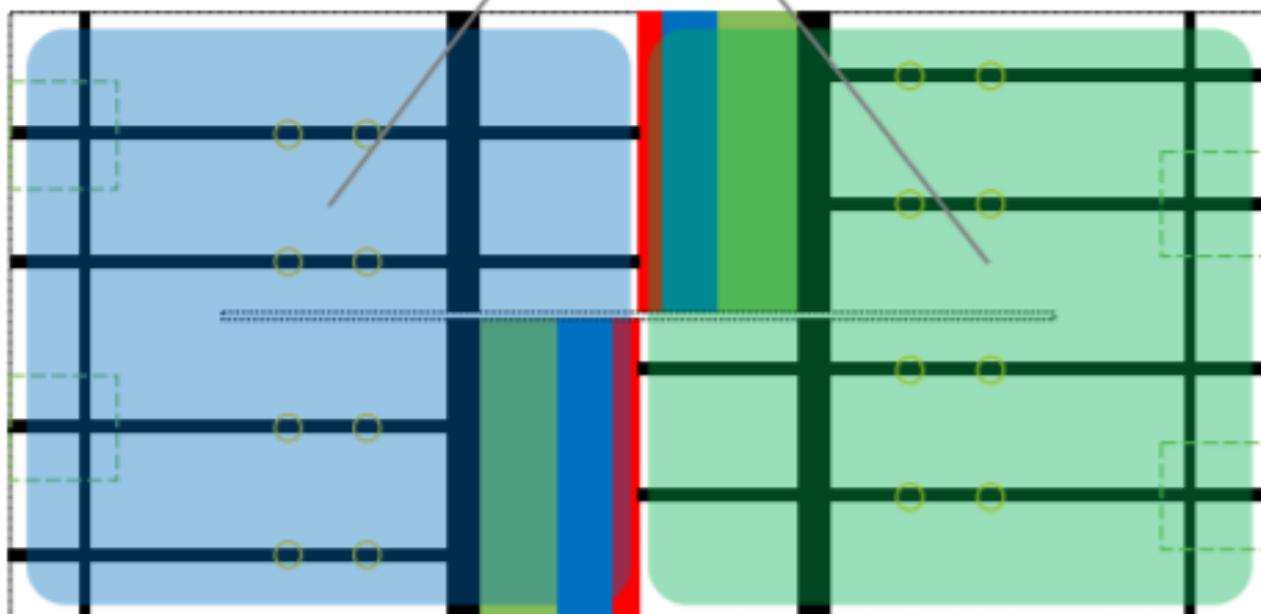
**Вид игрового поля с игровыми объектами:**



**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.

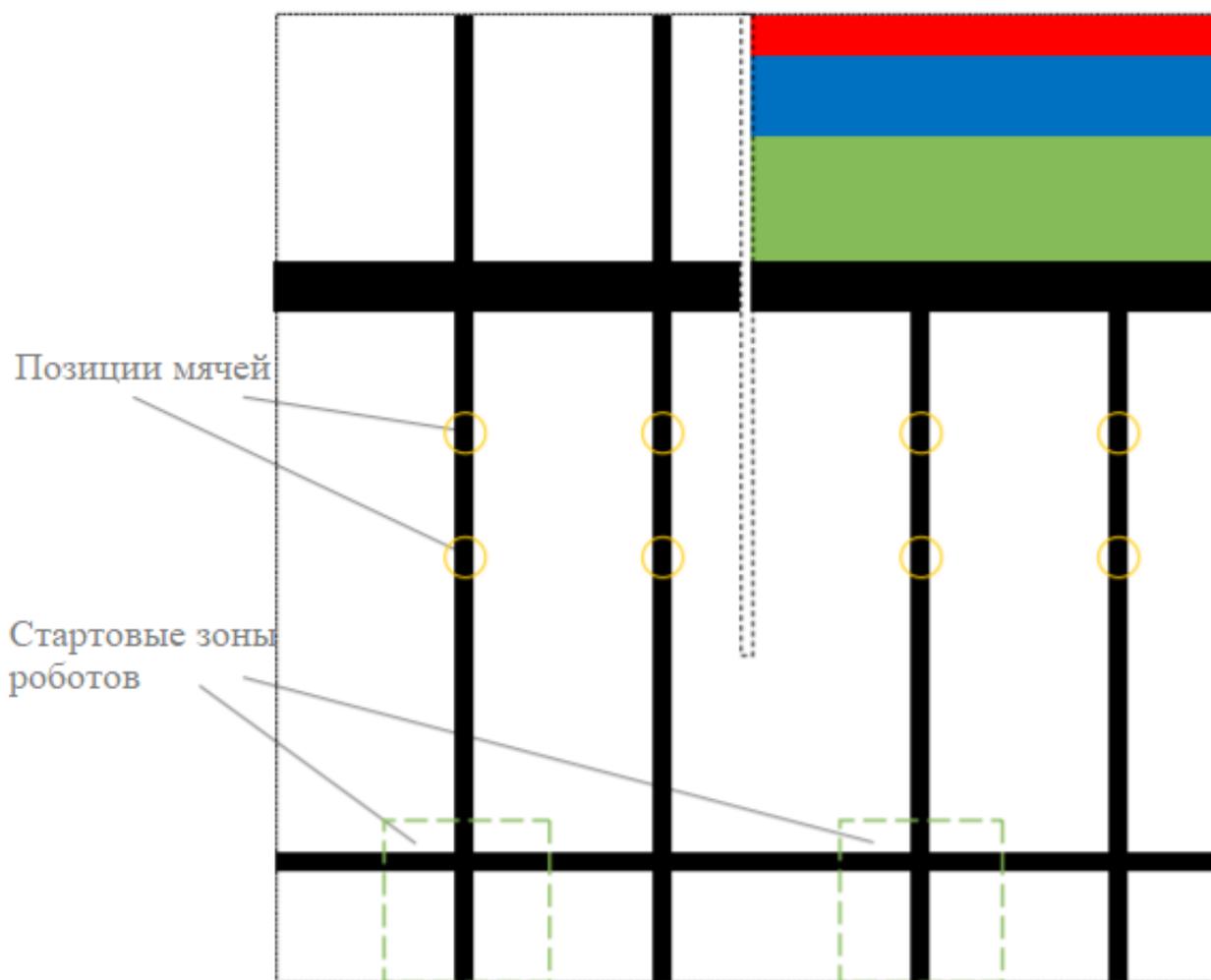


Рисунок 3. Стартовые позиции мячей и роботов

## 5. Правила игры Double Tennis

5.1. Соревнования Double Tennis 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.

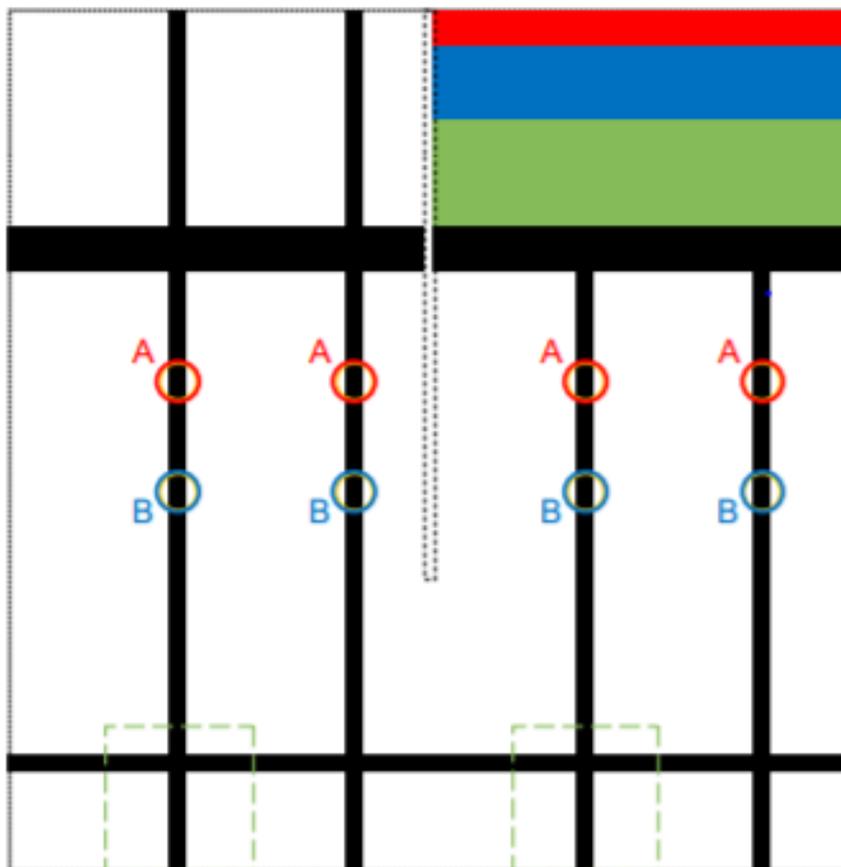
## **6. Начальная конфигурация**

Конфигурации, расположение мячей на поле, определяются судьей категории.

Начальная конфигурация определяется перед матчем.

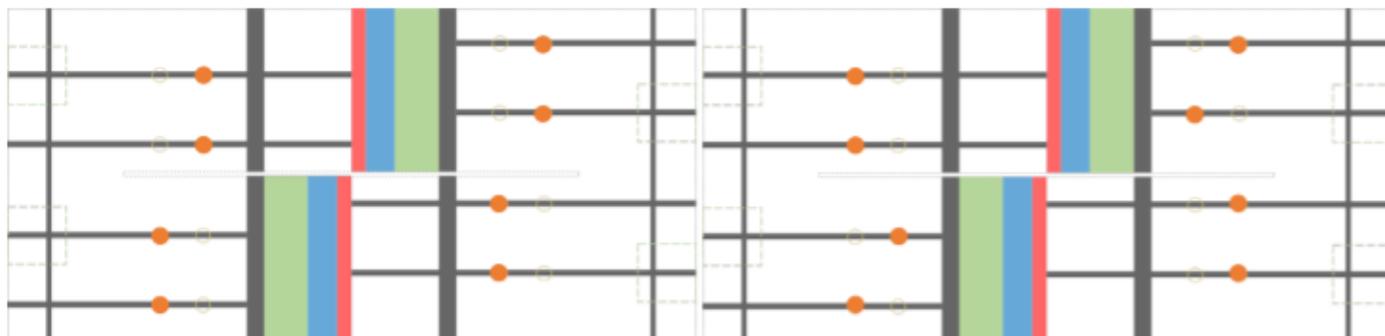
Для этого можно использовать следующую процедуру:

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**

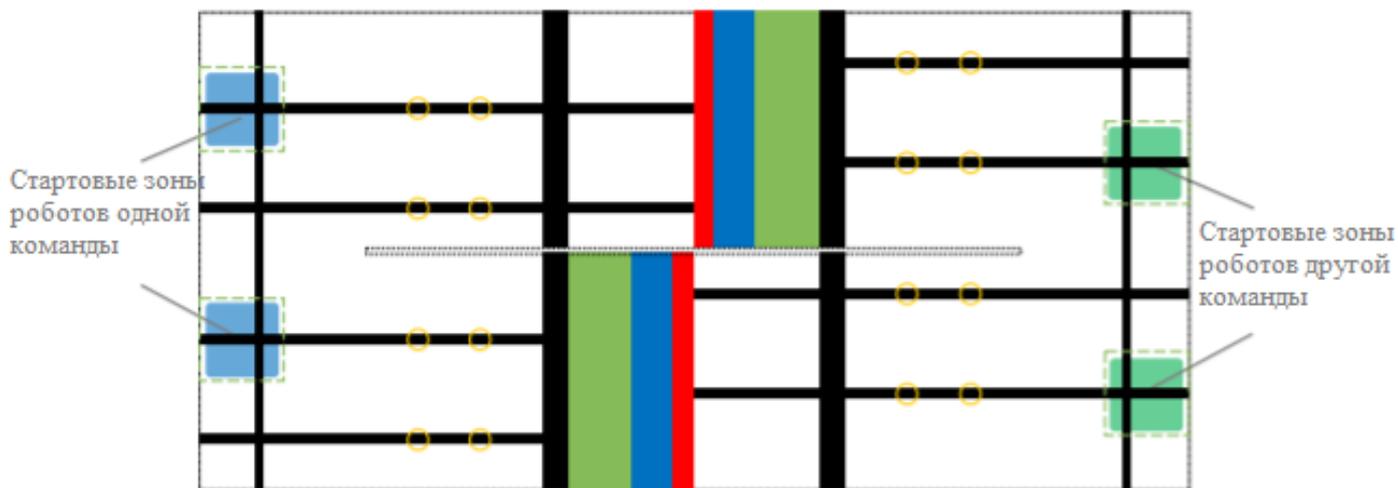
• *Например*, орел, орел, решка и решка выпали для левой половины на рисунке 5, тогда как решка, решка, решка и решка были брошены для правой половины.

## 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**

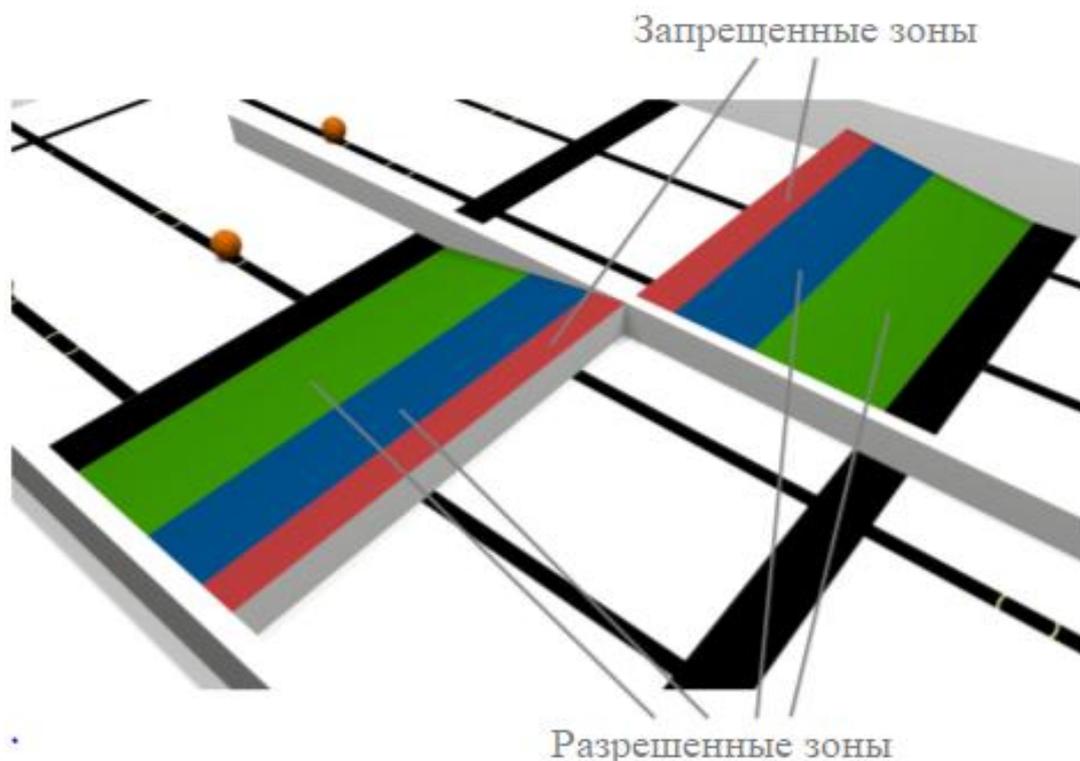
8.1. Робот должен быть автономным и участвовать в матчах полностью самостоятельно.

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.



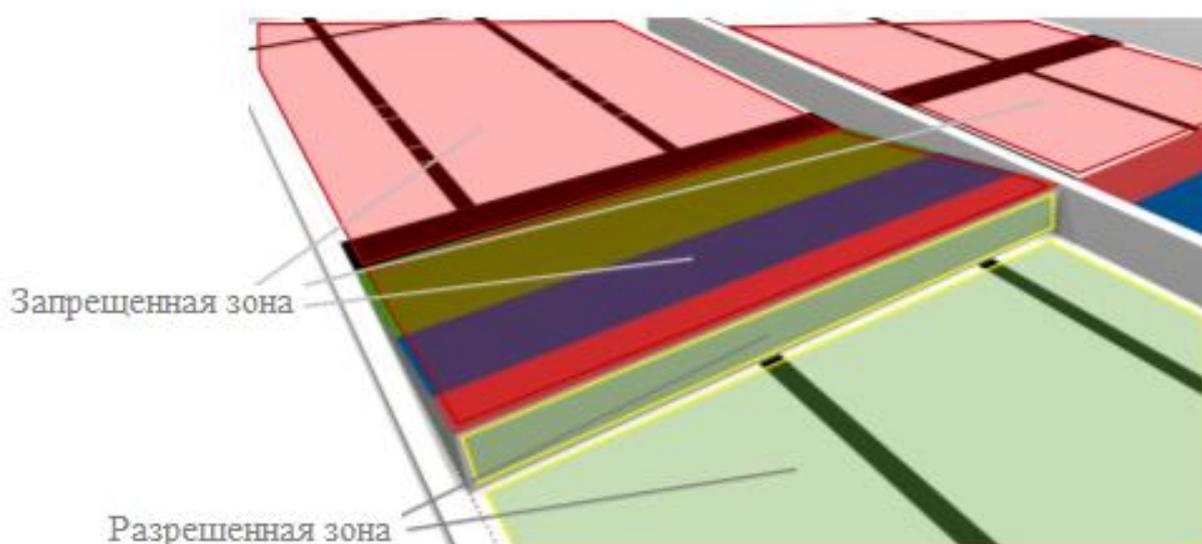
**Рисунок 7. Буферная зона (красная) на рампе, которой робот не может касаться**

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 категории Double Tennis**

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 она 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 (A, B, C, D), сыгравших друг с другом. У каждой команды было по 3 матча.

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

	A	B	C	D	Очки	Забитые мячи	РАНГ
A		<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>
B	<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>
C	<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>
D	<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 регламент роботов

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 нельзя вытащить 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 x 200 мм. Цвет пунктирных линий, окружающие зоны, зеленые (RGB: 133, 188, 87).

12.9. На поле закреплены два пандуса размером 300 x 563 x 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 x 17 x 50 мм. Он жестко закреплен на поле.



# Боулинг

## Описание задания

Правила состязания основаны на **Robot Bowling Rules, Robochallenge 2019, China**. Задача робота уронить как можно больше кеглей на поле.

## Игровое поле и элементы:

Поле размером 160см x 60 см.

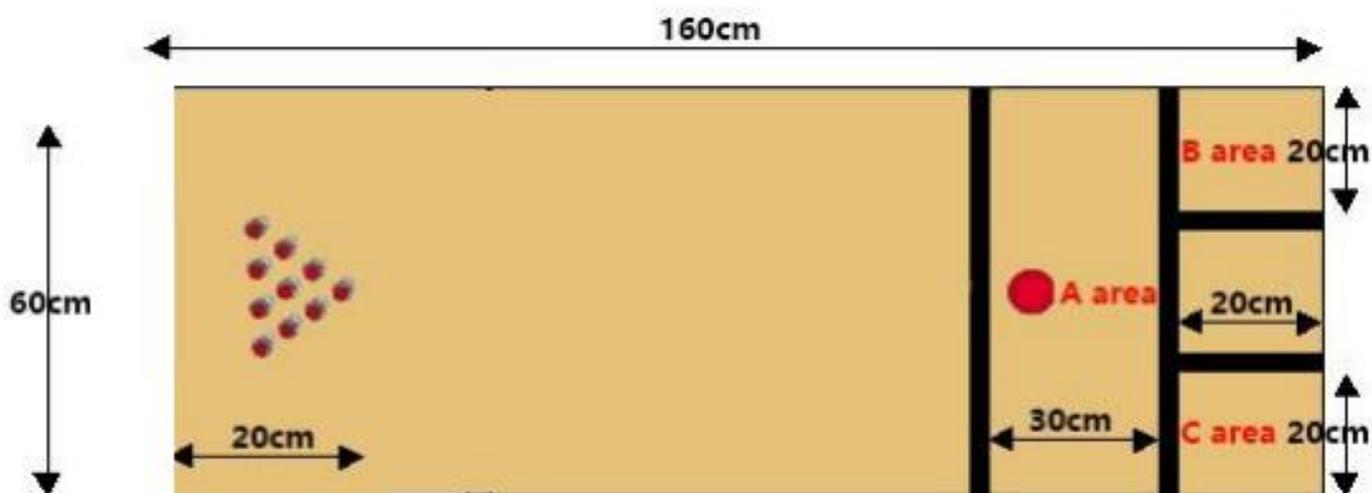
Зона А – зона запуска шара.

Зона В и С – зоны старта робота.

Толщина линий 20±1 мм.

## Требования к роботу

Элементная база не регламентирована. Максимальный размер робота 200x200x200 мм. Во время попытки робот может менять свои размеры, но не более чем до 300x300x300 мм. Робот должен быть автономным. Запрещены любые беспроводные коммуникации с роботом в течение соревнований. За нарушение – команда может быть дисквалифицирована по решению главного судьи.



Кегли собраны из элементов Lego (ось на 6 модулей). Расстояния между кеглями задается в легомодулях (8мм) и можно оценить на картинке ниже.

Шар – стандартный 2” из Lego technic, набора Lego 9797.



### **Порядок проведения состязания**

Состязание состоит из двух раундов. Каждый раунд из пяти фреймов. Каждый фрейм состоит из двух запусков. Время подготовки перед первым раундом – 60 минут, перед вторым – 30 минут. Перед стартом времени подготовки, случайным образом задается зона старта робота и его направление (одно из четырех). Действуют оба раунда. Перед стартом программы, робот должен располагаться в заданной зоне, и быть направлен стороной запуска шара в заданном направлении  $\pm 30^\circ$ . Запуск робота осуществляется по команде судьи, пять раз подряд за раунд. Если последним шаром был выбит spare дается еще один запуск, если strike – два запуска.

### **Задача робота**

После запуска, робот должен проследовать в зону «А» и произвести «бросок». Робота достаточно касаться любой своей опорой зоны А. После броска, робот должен вернуться в стартовую зону. Робота достаточно коснуться любой своей опорой стартовой зоны. После этого участник может готовить робота к следующему броску.

### **Подсчет баллов**

За каждую сбитую кеглю дается 1 балл. Баллы суммируются.

### **Правила определения победителя и призеров**

По итогам соревнований выстраивается рейтинг участников, согласно сумме баллов, полученной командами (участником).

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

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

# Сумо

Соревнования проводятся среди команд роботов. Соревнования проводятся по принципу борьбы сумо.

## 1. Общие правила

1.1. Робот должен вытолкнуть робота-противника за линию, то есть ни одна часть не должна касаться внутренней поверхности поля.

1.2. Схема матча:

- Два автономных робота выставляются на ринг (круглое поле).
- После начала раунда роботы должны двигаться по направлению друг к другу до столкновения.
- Роботы пытаются вытолкнуть противника за пределы ринга.

1.3. Во время проведения состязания участники команд не должны касаться роботов.

1.4. Сторону установки робота на поле налево/прямо/направо определяет бросок игрального кубика остатком от деления на 3. Например: 1 и 4 - робот устанавливается в направлении налево относительно старта, 2 и 5 - прямо, 3 и 6 - направо

1.5. Матч длится 3 раунда во время финальной стадии и 1 раунд во время отборочной стадии.

1.6. Робот, выигравший большее количество раундов выигрывает матч.

1.7. При игре «каждый с каждым», лучшим считается робот выигравший большее количество матчей.

1.8. При большом количестве участников можно организовывать ранжирование по «олимпийской системе» (на вылет).

## 2. Робот. Требования к роботу

2.1. Роботы должны быть построены с использованием только электронных компонентов конструкторов серии LEGO Mindstorms (EV3/NXT), остальные детали для сборки роботов могут быть из любых конструкторов Lego Technic.

2.2. Перед началом соревнований роботы проверяются на соответствие по габаритам и весу. Во время всего раунда:

- Размер робота не должен превышать 25x25x25см.
- Вес робота не должен превышать 1кг.

2.3. Робот должен иметь только одну программу с названием RUN, если операционная система поддерживает создание папок с программами, то это папка должна называться ORSN.

2.4. Операционная система блока управления должна быть LEGO(c) MINDSTORMS(c) EV3 или NXT, NXT 2.0 соответственно.

2.5. Робот должен содержать только 1 блок управления.

2.6. Робот должен содержать не больше 1 датчика расстояния (инфракрасного или ультразвукового).

2.7. Робот должен содержать не больше 1 датчика цвета.

2.8. Робот должен быть автономным: запрещено дистанционное управление роботом любым способом.

2.9. Программа должна иметь стартовую задержку 5 сек. При нарушении этого правила, раунд считается проигранным.

2.10. Запуск робота разрешен либо прямым запуском программы, нажатием кнопки на блоке управления, или при помощи датчика касания. После запуска основной программы запрещается дотрагиваться до робота.

2.11. Между матчами разрешено изменять конструкцию и программу робота.

2.12. На роботе должна быть стрелка (можно напечатать или нарисовать на бумаге, приклеив скотчем к роботу), которая определяет направление движения робота «вперед».

2.13. Робот, по мнению судей, намерено повреждающий других роботов, или, как либо, повреждающий покрытие поля, будет дисквалифицирован на всё время состязаний.

В течение матча и между раундами, запрещено вносить изменения в конструкцию робота и в программу.

Запрещено использовать разные программы в пределах одного матча.

### 3. Игровое поле

Поле представляет собой круг, внешним диаметром 1100 мм.

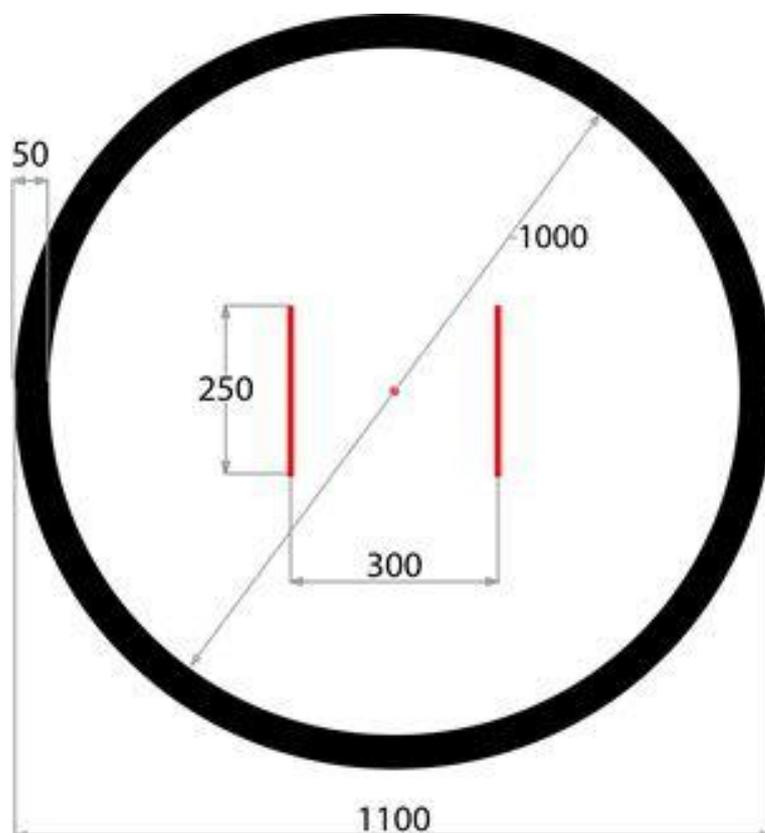
Цвет внутренней части поля белый.

Граница поля представляет собой окружность черного цвета шириной 50 мм.

Диаметр внутреннего круга составляет 1000 мм.

Центр круга помечен красной точкой. Отметка центра круга используется, когда роботы остались на поле и определение победителя происходит по близости к центру поля.

Стартовые позиции роботов имеют красный цвет и находятся симметрично центра поля на расстоянии 150 мм от центра и 300 мм друг от друга.



Общий вид поля с размерами

#### **4. Команда. Тренер команды**

- В соревнованиях принимают участие команды, состоящие не более, чем из 3 человек (включая тренера команды).
- Каждая команда может иметь только одного робота.
- Разные команды не могут использовать одного и того же робота.
- Один человек может состоять только в одной команде.
- Тренер не имеет права принимать непосредственное участие в матчах.
- Запускать робота может только участник команды («оператор»).
- Во время матча только один участник команды может находиться возле ринга.
- Капитан (тренер) команды имеет право подавать протест, если он считает, что соперник нарушил правила, что привело к нечестной победе. Если протест подтвердится, то нарушитель наказывается, согласно правил. За период турнира каждая команда имеет право подать 3 протеста.

#### **5. Проведение матчей**

- 5.1. Соревнования состоят из серии матчей. Матч определяет наиболее сильного из двух, участвующих в нём, роботов.
- 5.2. Матч состоит из 3 раундов по 30 секунд в финальной стадии и из 1 раунда длительностью 60 секунд в рамках отборочной стадии.
- 5.3. Матч выигрывает робот выигравший большее количество раундов. Судья может использовать дополнительный раунд для разъяснения спорных ситуаций.
- 5.4. Раунды проводятся подряд. Схема соревнований определяется в день проведения соревнований и зависит от количества команд, подавших заявки на участие в данной категории.
- 5.5. Цель каждого раунда матчей Сумо: вытолкнуть соперника за пределы ринга за 30 секунд. Если ни одному роботу не удастся за это время вытолкнуть соперника, то победителем считается робот, который находится ближе к центру ринга.
- 5.6. В начале раунда роботы выставляются за красными полосами (от центра ринга) в своих стартовых зонах. Все касающиеся поля части робота должны находиться внутри стартовой зоны.
- 5.7. За соблюдением правил и ходом матча следит судья. Судья дает старт раунду, останавливает или заканчивает раунд.
- 5.8. Перед началом раунда судья запрашивает готовность у операторов. За матч судья может остановить старт раунда 1 раз. Задержка раунда допускается не больше чем на 60 секунд.
- 5.9. По команде судьи на запуск роботов («старт»), операторы роботов должны запустить программу на роботах и отойти от поля более чем на 1 метр в течение 5 секунд. Это обязательный 5 секундный отсчет пассивного режима робота. Если робот начинает двигаться в этот период, то раунд останавливается и засчитывается поражение команде, чей робот начал движение.
- 5.10. После 5-ти секундной задержки начинается отсчет 30 секунд на раунд.
- 5.11. Если роботы не сталкиваются в течение 15 секунд после начала раунда, то робот, из-за которого, по мнению судьи, не происходит столкновения, считается проигравшим в раунде (например, не начал движение по полю, двигается в противоположную сторону от центра, «избегает» встречи с противником, иное).
- 5.12. Если роботы едут по прямой и не успевают столкнуться за 5 секунд, то робот, находящийся ближе к своей стартовой зоне, считается проигравшим в раунде.

5.13. Если в течение раунда робот получил повреждение (отпали или заклинили детали), то оператор робота имеет право остановить раунд. При этом команде (инициатору остановки) засчитывается поражение в текущем раунде. Если робот не может продолжать матч, то команде засчитывается поражение в оставшихся раундах.

5.14. В течение раунда запрещается участникам, зрителям приближаться к рингу на расстояние ближе 1 метра.

5.15. Судья имеет право остановить раунд, если обнаружит влияние окружающих помех. В этом случае раунд будет переигран.

5.16. Окончательное решение относительно победителя принимает судья.

## **6. Правила отбора победителя**

6.1. Победителем (I место) в категории Сумо становится команда, чей робот стал наиболее сильным из всех участников, победив всех соперников на поле. Призерами (II III место) в категории Сумо становятся команды, чьи роботы проиграли только или одному роботу - Победителю (занявшему в итоге I место) или двум роботам (занявшим в итоге I и II место) соответственно.

6.2. Победа/поражение в раундах определяется:

6.2.1. Если робот теряет любую свою деталь и она касается поля, но не робота, то он считается проигравшим в раунде. Моторы/датчики, повисшие исключительно на проводе - считаются поврежденными и также означают поражение робота в раунде.

6.2.2. При отсутствии касания хотя бы одной частью робота внутренней поверхности круга, ограниченного линией шириной 5 см, роботу засчитывается проигрыш в раунде.

6.2.3. Если по окончании раунда ни один робот не вытолкнут за пределы круга, то выигравшим раунд считается робот, находящийся ближе всего к центру круга.

6.3. Если победитель не может быть определен способами, описанными выше, решение о победе или переигровке принимает судья состязания.

## **7. Судейство**

7.1. Организаторы оставляют за собой право вносить в правила состязаний любые изменения, если эти изменения не дают преимуществ одной из команд.

7.2. Контроль и подведение итогов осуществляется судейской коллегией в соответствии с приведенными правилами.

7.3. Участники должны уважительно друг к другу и судейской коллегии, исключая неспортивное поведение.

7.4. Команда имеет право в устном порядке обжаловать решение судей в Оргкомитете не позднее окончания текущего раунда.

7.5. Переигровка может быть проведена по решению судей в случае, когда робот не смог закончить этап из-за постороннего вмешательства, либо когда неисправность возникла по причине плохого состояния игрового поля, либо из-за ошибки, допущенной судейской коллегией.

7.6. Вмешательство команды в действия робота своего/соперника (физически/дистанционно) ведет к дисквалификации. В случае обжалования решения судей в Оргкомитете тренер не должен вмешиваться в этот процесс.

7.7. Судья может закончить состязание по собственному усмотрению, если один из роботов не может продолжить движение в течение 10 секунд.