

**ФЕСТИВАЛЬ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА  
«ЮНЫЕ ИНЖЕНЕРЫ АРКТИКИ».  
ОТКРЫТИЕ СЕЗОНА 2017/2018 УЧЕБНОГО ГОДА**

**ПРАВИЛА РЕГИОНАЛЬНОГО ТУРНИРА  
ПО РОБОТОТЕХНИКЕ**

**Категория Wedo:** (2008 – 2010 гг. рождения)  
«Чертёжник»;  
«Лего-конструирование «Адаптация базовой модели»;  
«Сумо»

**Первый шаг в робототехнику:** (2006 – 2009 гг. рождения)  
«Кегельринг»;  
«Drag Racing»

**Свободная категория, младшая возрастная группа:**  
(2005 – 2009 гг. рождения)  
«Шорт-Трек»;  
«Чертёжник»

**Свободная категория, старшая возрастная группа:**  
(2000 – 2004 гг. рождения)  
«Сортировщик»;  
«Гонка по линии»;  
«Голодные игры шагающих роботов»

**Творческая категория «Живопись в стиле LEGO»:**  
(2010 г. рождения и младше)

**ОРГАНИЗАТОРЫ**



Министерство образования и науки  
Мурманской области

ГАУДО МО «Мурманский областной центр  
дополнительного образования «Лапландия»

## Оглавление

<b>Общие правила</b>	<b>3</b>
<b>Категория Wedo:</b>	
«Чертёжник»	7
«Лего-конструирование «Адаптация базовой модели»	10
«Сумо»	11
<b>Первый шаг в робототехнику:</b>	
«Кегельринг»	14
«Drag Racing»	16
<b>Свободная категория, младшая возрастная группа:</b>	
«Шорт-Трек»	18
«Чертёжник»	21
<b>Свободная категория, старшая возрастная группа:</b>	
«Сортировщик»	24
«Гонка по линии»	27
«Голодные игры шагающих роботов»	29
<b>Творческая категория: «Живопись в стиле LEGO»</b>	<b>32</b>

## Общие правила

### 1. Порядок проведения

1.1. Попыткой называется выполнение роботом задания на поле после старта судьи и до окончания максимального времени на попытку, полного выполнения задания или решения судьи.

1.2. Раундом называется совокупность всех попыток всех команд.

1.3. Свободная категория состоит из 2-х раундов и времени сборки и отладки:

- время отладки перед первым раундом равняется 90 минутам;
- время отладки перед вторым раундом равняется 30 минутам.

1.4. Во всех состязаниях свободной категории во второй соревновательный день состоятся финальные раунды с сюрпризными заданиями для выявления команд победителей и призеров.

1.5. При ранжировании в отборочном раунде учитывается результат попытки с самым большим числом очков из двух попыток (не сумма). Если команды имеют одинаковое число очков, то будет приниматься во внимание результат второй попытки каждой команды. Если и в этом случае у команд будет одинаковое количество очков, то будет учитываться время, потребовавшееся команде для завершения лучшей попытки. В финальном раунде предусматривается одна попытка и матчи за 3-е место и финал.

1.6. Операторы могут настраивать работа только во время отладки.

1.7. Запрещено взаимодействовать с кем-либо, кроме судей, в случае возникновения вопросов или неполадок в работе участник должен поднять руку.

1.8. Запрещено покидать без разрешения судьи рабочее место во время проведения соревнований.

1.9. После окончания соревнований участники должны привести рабочее место в первоначальный вид.

1.10. Запрещено использовать компьютеры не по назначению соревнований.

1.11. Команды должны поместить работа в область «карантина» после окончания времени отладки. После подтверждения судьи, что роботы соответствуют всем требованиям, соревнования могут быть начаты.

1.12. Если при осмотре будет найдено нарушение в конструкции работа, то судья даст 3 минуты на устранение нарушения. Если нарушение не будет

устранено в течение этого времени, команда не сможет участвовать в данном раунде.

1.13. После окончания времени отладки и после помещения робота в «карантин» нельзя модифицировать или менять роботов (в том числе: загрузить программу, поменять батарейки). Также команды не могут просить о предоставлении дополнительного времени.

1.14. По окончании раунда дается время на настройку роботов. Участники смогут забрать роботов назад в область сборки, чтобы улучшить работу роботов и провести испытания. После окончания времени отладки участники должны поместить роботов назад, в область «карантина». После того как судья повторно подтвердит, что робот отвечает всем требованиям, робот будет допущен к участию в следующем раунде.

1.15. Перед началом попытки робот должен быть выключен и расположен в зоне старта (базового лагеря). Далее судья дает сигнал для включения робота и выбора программы (но не для запуска). В случае если запуск программы сразу приводит робота в движение, тогда для запуска программы надо ожидать сигнала судьи.

1.16. В случае если запуск программы не приводит робота сразу в движение, команда может запустить программу до сигнала судьи на старт, но после этого влиять на поведение робота нельзя. Единственное исключение из этого правила: команда может выполнить только одно действие с роботом, если в качестве сигнала для старта робота используются датчики. Судья должен следить за процедурой запуска робота, и только после согласия судьи стартовый сигнал может быть подан.

## **2. Судейство**

2.1. Оргкомитет оставляет за собой право вносить в правила состязаний любые изменения, если эти изменения не дают преимуществ одной из команд.

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

2.3. Судьи обладают полномочиями на протяжении всех состязаний, все участники должны подчиняться их решениям.

2.4. Судья может использовать дополнительные раунды для разъяснения спорных ситуаций.

2.5. Переигровка может быть проведена по решению судей в случае, если 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.

2.6. Команда имеет право в устном порядке обжаловать решение судей в Оргкомитете, если появляются спорные вопросы относительно судейства, не позднее окончания текущего раунда.

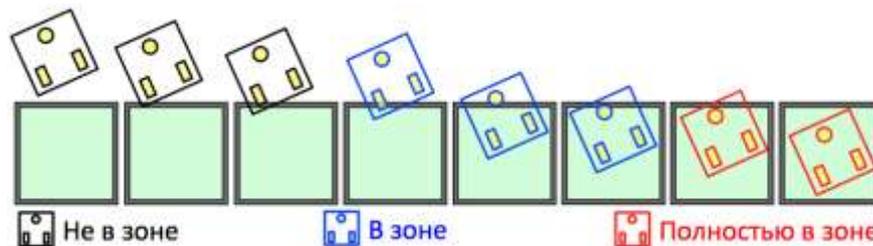
2.7. Члены команды и руководитель не должны вмешиваться в действия работа своей команды или работа соперника ни физически, ни на расстоянии (поломка, выведение из строя, замена проводов местами). Вмешательство ведет к немедленной дисквалификации команды.

2.8. Судья может закончить состязание по собственному усмотрению, если робот не сможет продолжить движение в течение 20 секунд.

2.9. Объект считается находящимся (захавшим, переместившимся) в зоне(у), если хотя бы одна его часть, соприкасающаяся с поверхностью, коснется поверхности зоны (см. рисунок).

2.10. Объект считается полностью находящимся (захавшим, переместившимся) в зоне(у), если все его части, соприкасающиеся с поверхностью, оказываются целиком на поверхности зоны (см. рисунок).

2.11. Черная линия или бортики вокруг зоны не считаются частью зоны.



### 3. Требования к команде

3.1. Команда состоит не более чем из 2-х участников (если иное не прописано в правилах для отдельных состязаний), подходящих по возрасту для конкретных соревнований – операторы робота. Возрастные ограничения для каждого состязания прописаны в положении соревнований.

3.2. Операторы одного робота не могут быть операторами другого робота.

3.3. В день соревнований на каждого робота команда должна подготовить и иметь с собой:

- портативный компьютер (оргкомитет не выдает компьютеры на соревнованиях. Каждая команда будет обеспечена электрическим питанием 220 В);

- все необходимые материалы, такие как робот, диск с программами, запас необходимых деталей, запасные батарейки или аккумуляторы, ИК-передатчик и т.д.

3.4. Во время всего дня проведения состязаний запрещается использовать беспроводные пульты к роботам, а также устройства, их заменяющие, если иное не прописано в правилах по отдельному состязанию. Если будет обнаружено злонамеренное использование командой подобных устройств, она будет дисквалифицирована и удалена с состязаний.

3.5. После старта попытки запрещается вмешиваться в работу робота. Если после старта заезда оператор коснется робота или поля, без разрешения судьи, попытка будет остановлена и засчитано набранное количество очков до этого момента.

#### **4. Требования к роботу**

4.1. На роботов не накладывается ограничений на использование каких-либо комплектующих, кроме запрещённых правилами конкретного состязания. В состязаниях могут использоваться роботы на элементной базе LEGO, Arduino, VEX, Huna (роботы на другой элементной базе допускаются только по согласованию с оргкомитетом), кроме состязания «WeDo. Перетягивание каната».

4.2. Во время всего заезда размер робота не должен превышать 250x250x250 мм, если иное не прописано в правилах для отдельных категорий.

4.3. Робот должен быть автономным, если иное не прописано в правилах для отдельных категорий.

4.4. Перед стартом роботы проверяются на соответствие установленным габаритным размерам.

**Примечание:** в случае, если общие правила противоречат правилам определенного соревнования, то приоритетными считаются правила данного соревнования.

## Категория Wedo: «Чертёжник» (2008 – 2010 гг. рождения)

В этом состязании участникам необходимо подготовить автономного робота, способного за минимальное время проехать по полю, начертив рисунок и N отрезков с помощью закрепленного маркера.

### 1. Условия состязания

1.1. Цель состязания – начертить заданный рисунок с помощью закрепленного на роботе маркера.

1.2. Время останавливается и попытка заканчивается, если:

- оператор касается робота;
- заданный рисунок полностью нарисован;
- оператор команды громко сказал «Стоп».

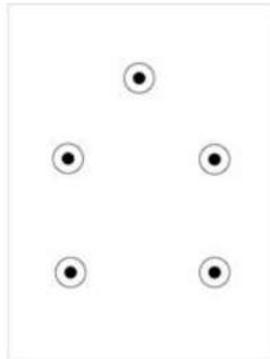
### 2. Поле

2.1. Размеры игрового поля 1200x900 мм (лист А3).

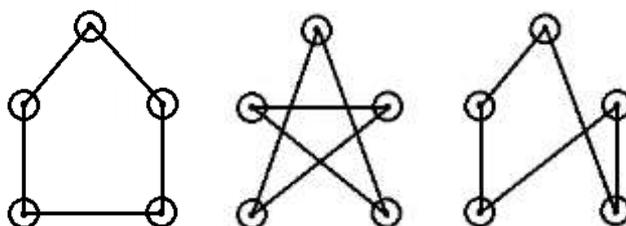
2.2. Поле представляет белую ровную поверхность, на которой можно рисовать.

2.3. На поле нанесены черные точки (диаметр 40 мм), вокруг которых нарисованы окружности (диаметр 100 мм).

2.4. Расположение точек на поле приведено на рисунке.



2.5. Перед началом тренировки методом жеребьевки будет выбрана фигура, соединяющая точки на поле. Примеры некоторых фигур приведены на рисунках.



### **3. Требования к роботу**

3.1. Максимальный размер робота 250x250x250 мм. Во время попытки робот не может менять свои размеры. Робот должен быть автономным.

3.2. Количество используемых моторов – не более 2.

3.3. Маркер участник приносит с собой (организаторами не предоставляется).

3.4. Маркер может быть закреплен с помощью канцелярских резинок или деталей LEGO (маркер выдается организатором соревнования в день заездов).

3.5. Роботы, нарушающие вышеперечисленные запреты, будут дисквалифицированы на всё время состязаний.

### **4. Проведение Соревнований**

4.1. Перед началом попытки робот ставится так, чтобы опущенный маркер находился в центре любого круга, направление участник определяет самостоятельно.

4.2. Движение роботов начинается после команды судьи и нажатия оператором блока «Начало».

4.3. После старта попытки робот должен соединить точки таким образом, чтобы получилась фигура, указанная судьей.

4.4. Точки должны быть соединены прямой линией, образуя при этом отрезок.

4.5. Соединение пары точек считается отдельным отрезком. Каждое повторное соединение пары точек считаются отдельными отрезками и увеличивает количество нарисованных отрезков на единицу.

4.6. Последовательность прохождения точек не имеет значения.

4.7. Окончание попытки фиксируется либо в момент полной остановки робота, либо по истечении 2 минут, либо при выходе робота за границы поля. Досрочная остановка попытки участником запрещена. При выходе робота за границы поля в зачет принимается результат по баллам и фиксирование времени в 120 секунд.

### **5. Правила отбора победителя**

5.1. Выполнение задания состоит из рисования N-го количества отрезков.

5.2. За каждую пару соединённых контрольных точек участник получает:

**50 баллов**, если отрезок начинается и заканчивается в зоне закрашенных точек;

**25 баллов**, если отрезок начинается или заканчивается в зоне окружности;  
**штраф 100 баллов**, если отрезок отличается от шаблона.

5.3. При повторном соединении пары точек баллы за все отрезки между этими точками не начисляются.

5.4. При ранжировании учитывается результат попытки с самым большим числом очков из всех попыток (не сумма). Если команды имеют одинаковое число очков, то будет приниматься во внимание количество очков всех других попыток. Если и в этом случае у команд будет одинаковое количество очков, то будет учитываться время, потребовавшееся команде для завершения лучшей попытки.

**Категория Wedo: «Лего-конструирование «Адаптация  
базовой модели»  
(2008 – 2010 гг. рождения)**

**1. Описание соревнования**

1.1. Дана базовая основа для модели (мобильная или шагающая). Нужно собрать модель по образцу и/или предоставленным картинкам и адаптировать модель в соответствии с заданной темой. Итоговая модель может быть оснащена датчиками наклона или расстояния. Модель должна быть запрограммирована в соответствии с заданием.

1.2. Написать программу по предоставленным мини-рассказам (с использованием блоков: «Фон экрана», «Воспроизведение», «Текст»).

**2. Необходимое оборудование для участников**

Наименование	Код детали	Изображение	Количество
Базовый набор Lego WeDo	9580		1
Ресурсный набор Lego WeDo	9585		1
Коронное зубчатое колесо	4211434		2
Соединительный штифт полуось бежевый	4186017		5

## Категория Wedo: «Сумо» (2008 – 2010 гг. рождения)

В этом состязании участникам необходимо подготовить робота, способного наиболее эффективно выталкивать робота-противника за пределы черной линии ринга.

### 1. Условия состязания

1.1. Состязание проходит между двумя роботами. Цель состязания - вытолкнуть робота-противника за черную линию ринга.

1.2. Робот проигрывает, если коснулся поверхности за пределами ринга или одновременно потерял соприкосновение с соперником и возможность перемещаться (например, перевернулся).

1.3. Если по окончании схватки ни один робот не будет вытолкнут за пределы круга, то выигравшим поединок считается робот, находящийся ближе всего к центру круга.

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

1.5. Во время схваток участники команд не должны касаться роботов.

### 2. Поле

2.1. Белый круг диаметром 1 м с чёрной каёмкой толщиной в 2-5 см.

2.2. В круге красными полосками отмечены стартовые зоны роботов.

2.3. Красной точкой отмечен центр круга.

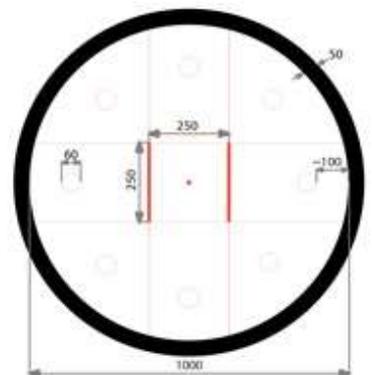
### 3. Робот

3.1. Робот должен быть составлен только из следующих деталей:

- Любые детали конструкторов 9580 (Конструктор LEGO Education WeDo), 9585 (Ресурсный набор LEGO Education WeDo).
- Колеса 4297210 и к ним шины 4297209 из конструктора 9797 (Базовый набор LEGO MINDSTORMS Education NXT), колеса 4634091 и шины 6035364 из конструктора 45544 (Базовый набор LEGO MINDSTORMS Education EV3).

3.2. В конструкции робота должен использоваться только один USB-Hub (9581) и не более 2-х моторов (8883), не более одного датчика движения (9583) и датчика наклона (9584). Другие электрические компоненты запрещены.

3.3. Сборка робота осуществляется в день соревнований. До начала времени сборки робота



**все части робота должны находиться в начальном состоянии (все детали отдельно). При сборке робота нельзя пользоваться инструкциями, как в письменном виде, так и в виде иллюстраций.**

3.4. Программа для робота должна быть написана на языке программирования LEGO Education WeDo.

3.5. Вес робота не должен превышать 0,5 кг (без USB-Hub).

3.6. Робот должен быть соединен только посредством USB-Hub и выполнять запущенную с ноутбука (предоставляется организаторами) программу.

3.7. Конструктивные запреты, нарушение которых приведет к снятию робота с соревнований:

- Запрещено использование каких-либо клейких приспособлений на ногах и корпусе робота.
- Запрещено использование каких-либо смазок на открытых поверхностях робота.
- Запрещено использование каких-либо приспособлений, дающих роботу повышенную устойчивость, например, создающих вакуумную среду.
- Создание помех для ИК и других датчиков робота-соперника, а также помех для электронного оборудования.
- Запрещено использовать приспособления, бросающие что-либо в робота-соперника.
- Запрещено использовать жидкие, порошковые и газовые вещества в качестве оружия против робота-соперника.
- Запрещено использовать легковоспламеняющиеся вещества.
- Запрещено использовать конструкции, которые могут причинить физический ущерб рингу или роботу-сопернику.

3.8. В каждой схватке разрешено запускать разные (но «свои») программы, переписанные на ноутбуки организаторов, которые используются для поединков.

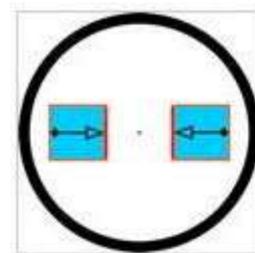
#### **4. Проведение соревнований**

4.1. Соревнования состоят из серии поединков (попыток). Поединок определяет из двух участвующих в нём роботов наиболее сильного. Поединок состоит из 3 схваток по 30 секунд или до двух побед одного из роботов. Схватки проводятся подряд.

4.2. До начала раунда команды должны поместить своих роботов в область «карантина» (без USB-Hub). Непосредственно после помещения робота в «карантин» участники должны указать организаторам (или судьям состязания), какие программы необходимо скопировать на ноутбуки организаторов, которые будут использованы для поединков. После подтверждения судьи, что роботы соответствуют всем требованиям и

подготовки всех программ участников на ноутбуках организаторов, соревнования могут быть начаты.

4.3. Для схваток роботы подключаются к USB-Hub (которые подключены к ноутбукам организаторов) и располагаются друг перед другом и по направлению друг к другу. По команде судьи участники запускают программу на ноутбуках. Роботы должны двигаться друг навстречу другу до соприкосновения и не разъединяться до конца поединка.



4.4. После запуска программ на ноутбуках организаторов операторы должны отойти от поля более чем на 0,5 метра в течение 5 секунд.

4.5. Поединок выигрывает робот, выигравший у соперника две схватки. Судья может использовать дополнительную схватку для разъяснения спорных ситуаций.

4.6. Схватка проигрывается роботом если:

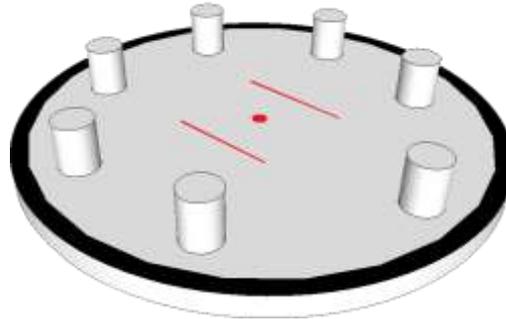
- одна из частей робота коснулась зоны за чёрной границей ринга или робот одновременно потерял соприкосновение с соперником и возможность перемещаться (например, перевернулся);
- если робот находится дальше от центра ринга, чем робот противника, в случае, если время схватки истекло и ни один из роботов не вышел за границы ринга

## **5. Правила отбора победителя**

Количество игр и турнирная сетка зависит от общего количества участников.

## Первый шаг в робототехнику: «Кегельринг» (2006 – 2009 гг. рождения)

В этом состязании участникам необходимо подготовить автономного робота, способного выталкивать кегли за пределы ринга.

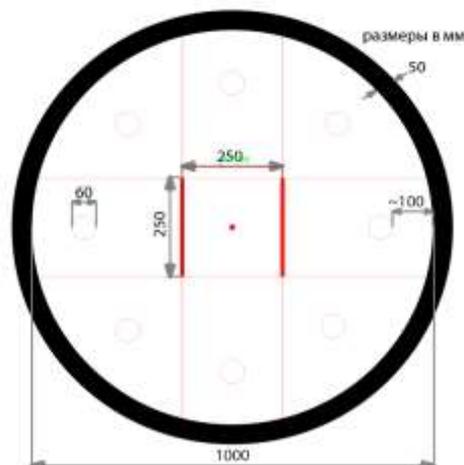


### 1. Условия состязания

- 1.1. Цель состязания - вытолкнуть кегли из белой зоны ринга.
- 1.2. Время останавливается и попытка заканчивается, если:
  - робот полностью выйдет за черную линию круга;
  - оператор касается робота, поля или кегли;
  - все кегли находятся вне белой зоны ринга;
  - оператор команды громко сказал «Стоп».

### 2. Поле

- 2.1. Белый круг диаметром 1 м с чёрной границей толщиной в 2-5 см.
- 2.2. Красной точкой отмечен центр круга.



2.3. Кегли представляют собой пустые алюминиевые банки для напитков объемом 0,33 л.

2.4. Внутри ринга равномерно расставляется 8 кеглей. Кегли устанавливаются в местах маркировки. Расстановка кеглей одинакова для участников на протяжении всего раунда.



### **3. Требования к роботу**

#### **3.1. Конструктивные запреты:**

- запрещено использование приспособлений для выталкивания кеглей (механических, пневматических, вибрационных, акустических и др.). Робот должен выталкивать кегли исключительно своим корпусом;
- запрещено использование каких-либо клейких приспособлений на колесах и корпусе робота;
- запрещено использовать конструкции, которые могут причинить физический ущерб рингу или кеглям.

Роботы, нарушающие вышеперечисленные запреты, будут дисквалифицированы на всё время состязаний.

### **4. Проведение Соревнований**

4.1. В начале времени отладки судьи выберут путем жеребьевки и сообщат командам кеглю, которую необходимо сбить первой- «Первая банка» и кеглю, которую сбивать нельзя - «Черная банка». Направление начала движения робота определяется судьей и является одинаковым для всех команд.

4.2. Перед стартом попытки оператор робота может исправить расстановку банок, если их расположение не соответствует правилам. Будьте внимательны, после начала попытки не принимаются претензии по расстановке банок перед попыткой.

4.3. После объявления судьи о начале попытки робот выставляется в центре ринга так, чтобы его проекция на поле закрывала красную точку в центре ринга.

4.4. Кегля считается вытолкнутой, если никакая ее часть не находится внутри белого круга, ограниченного линией.

4.5. Один раз покинувшая пределы ринга кегля считается вытолкнутой и может быть снята с ринга с разрешения судьи оператором в случае обратного закатывания.

4.6. Максимальная продолжительность попытки составляет 60 секунд, по истечении этого времени попытка останавливается и робот получит то количество очков, которое заработает за это время.

### **5. Правила отбора победителя**

5.1. За каждую выбитую кеглю (кроме указанной при жеребьевке «черной»), роботу начисляется один балл. Если робот прежде других коснулся любой банки, кроме «Первой банки», то он получит штрафной балл (вычитается 1 балл). За касание «Черной банки» роботу начисляется штрафной балл (вычитается 1 балл).

5.2. При ранжировании учитывается результат попытки с самым большим числом очков из всех попыток (не сумма). Если команды имеют одинаковое число очков, потребовавшееся команде для завершения лучшей попытки.

## Первый шаг в робототехнику: «Drag Racing» (2006 – 2009 гг. рождения)

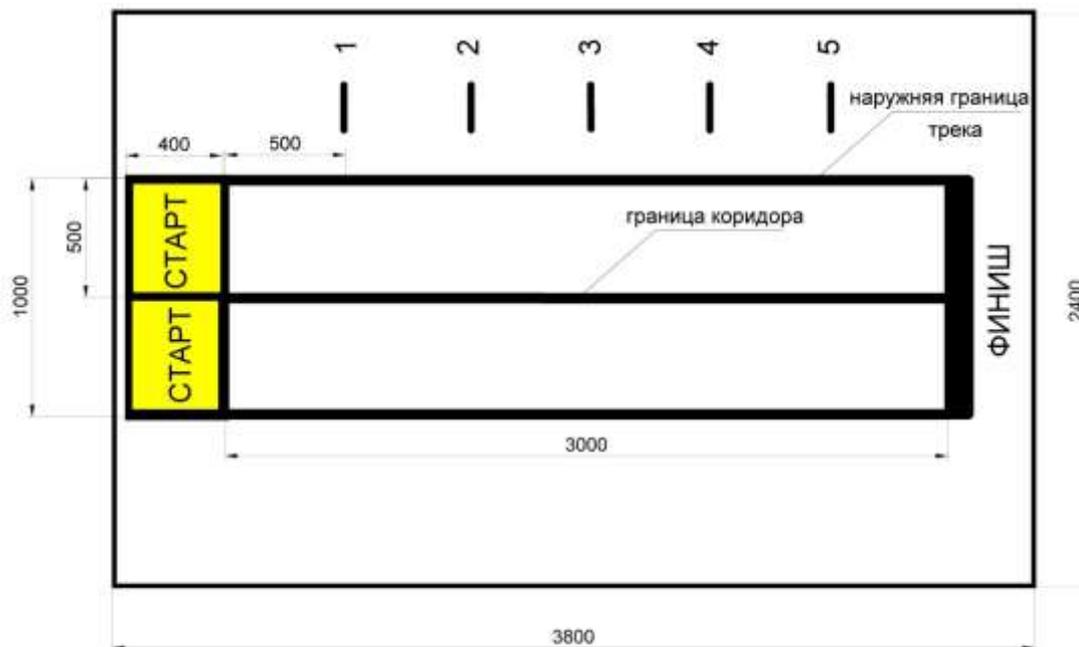
### 1. Требования к роботу

- 1.1. Количество двигателей робота не ограничено, но не менее двух.
- 1.2. Использование датчиков запрещено. Прохождение трассы в данной номинации предусматривает использование только ресурсов моторов.
- 1.3. Робот должен удовлетворять требованию: если привести в движение любое колесо, то остальные при этом остаются без движения.

**1.4. Сборка робота осуществляется в день соревнований. До начала времени сборки робота все части робота должны находиться в начальном состоянии (все детали отдельно). При сборке робота нельзя пользоваться инструкциями, как в письменном виде, так и в виде иллюстраций.**

### 2. Описание поля

- 2.1. Цвет полигона - белый.
- 2.2. Цвет линии – черный.
- 2.3. Ширина линии - 50 мм.
- 2.4. Цвет зоны «СТАРТ» – желтый.



### 3. Правила отбора победителя

- 3.1. В заезде участвуют два робота.
- 3.2. Роботы участников стартуют в зоне «СТАРТ», в которую входит желтое поле и его черные границы. Все колеса робота должны стоять на желтом поле.

3.3. Если робот финиширует, останавливается более чем на 5 секунд или покидает наружные границы трека, то время попытки будет остановлено и фиксируется пройденная дистанция.

3.4. В заезде считается наибольшее количество пройденных секторов за наименьшее время. Сектор считается пройденным, если робот полностью вышел из данного сектора.

3.5. Количество заездов в предварительном раунде – не менее 4-х. В финальных соревнованиях предусмотрены парные заезды на выбывание.

3.6. Роботы получают баллы, которые суммируются в соответствии с таблицей.

<i>Критерий оценки</i>	<i>Количество баллов</i>
Финиш в заезде	10
Робот не дошел до финиша в заезде	Количество пройденных секторов
Корпус робота выполнен разработчиками самостоятельно в виде кузова автомобиля	До 5 баллов, один раз в начале состязаний. Учитываются только в предварительных соревнованиях
Оригинальность корпуса робота	До 5 баллов, один раз в начале состязаний. Учитываются только в предварительных соревнованиях
Музыкальное сопровождение движения робота	До 5 баллов, один раз в начале состязаний. Учитываются только в предварительных соревнованиях



3.5. Движение робота начинается после команды судьи и однократного нажатия оператором кнопки RUN.

#### **4. Правила проведения состязаний**

##### ***Квалификационные заезды***

- Количество квалификационных заездов определяет главный судья в день соревнований.
- В квалификационном заезде в каждой попытке участвуют по одному роботу.
- Попытка останавливается судьей, если робот не может продолжить движение в течение 15 секунд или время прохождения трассы превышает 60 секунд.
- Попытка в квалификационном заезде состоит из одного полного круга.
- Окончание попытки фиксируется судьей состязания.
- Фиксируется время прохождения трассы.
- Если робот сходит с дистанции (оказывается всеми колесами с одной стороны линии), то он прекращает свою попытку, при этом роботу записывается время, равное 60 секундам.

##### ***Финальные заезды***

- В финальных заездах в каждой попытке участвуют одновременно два робота (пара) на поле.
- Пары для попыток и дорожка каждого робота определяются с помощью жеребьевки.
- Роботы устанавливаются у линий старта в одинаковом направлении.
- В ситуации, когда робот догоняет соперника, попытка досрочно завершается. При условии проезда не менее 5 секунд без столкновения, победителем попытки объявляется робот, догнавший соперника.

##### ***Столкновение роботов***

- В ходе финальных заездов во время выполнения попытки действует правило – “перекресток проезжает первый”. Робот, пришедший к перекрестку вторым, обязан пропустить первого, в случае столкновения – техническое поражение участника, совершившего наезд на соперника.
- В случае, когда невозможно определить виновника столкновения, судья обязан назначить переигровку, при этом роботы меняются дорожками.

#### **5. Определение победителя**

Соревнования проводятся в два этапа – квалификация и финальные заезды. Между квалификационными заездами будет предоставлено время на дополнительную отладку робота. Между квалификационными и финальными

заездами роботы остаются в карантине, время на отладку не предоставляется.

5.1. По результатам квалификации на основании времени заездов составляется рейтинг роботов.

5.2. В финальные заезды проходят роботы, занявшие первые места в квалификации. Количество финалистов определяется главным судьей соревнований в день соревнований в зависимости от количества команд участников и результативности квалификационных заездов.

5.3. Финальные заезды проходят по олимпийской системе (игра на вылет). Судьи соревнований формируют турнирную сетку, для каждой попытки из участников составляются пары в соответствии с рейтингом квалификационных заездов и жеребьевки.

5.4. Из каждой пары в следующий круг попыток выходит победитель попытки.

5.5. **Перед** финальной попыткой судьи соревнований проводят попытку за третье место.

5.6. Победителем соревнования становится робот, победивший в финальной попытке. Второе место присуждается роботу, проигравшему в финальной попытке.

## Свободная категория: «Чертёжник» (младшая группа 2005-2009 гг. рождения)

### 1. Условия состязания

Цель робота – за минимальное время проехать по полю, начертив рисунок из  $N$  отрезков с помощью закрепленного маркера.

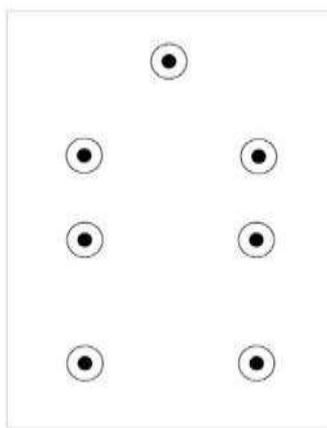
### 2. Игровое поле

2.1. Размеры игрового поля 1200x900 мм.

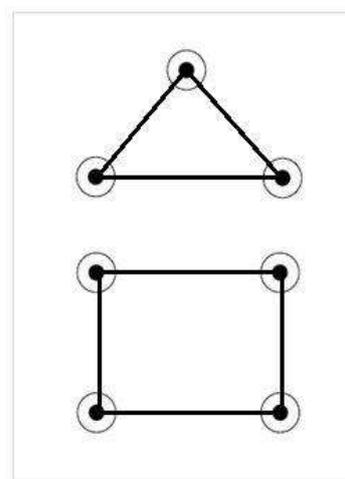
2.2. Поле представляет белую ровную поверхность, на которой можно рисовать.

2.3. На поле нанесены черные точки (диаметр 40 мм), вокруг которых нарисованы окружности (диаметр 100 мм).

2.4. Количество точек, их расположение и шаблон рисунка, состоящего из  $N$  отрезков объявляется в день соревнований, но не менее, чем за 2 часа до начала заездов.



*пример расстановки точек на поле*



*пример нарисованной фигуры*

### 3. Робот

3.1. Максимальный размер робота 250x250x250 мм. Во время попытки робот не должен превышать максимально допустимые размеры.

3.2. Робот должен быть автономным.

3.3. Количество используемых моторов – не более 3.

3.4. **Нельзя пользоваться датчиками**, за исключением датчика поворота мотора, встроенного в сервопривод и датчика касания для запуска робота. Пользоваться датчиками запрещено, в том числе и в процессе отладки робота, а также запрещено использование любых электронных приспособлений для позиционирования.

3.5. Маркер может быть закреплен с помощью канцелярских резинок или деталей LEGO (маркер выдается организатором соревнования в день заездов).

3.6. Движение роботов начинается после команды судьи и нажатия оператором кнопки RUN или с помощью датчика касания.

#### **4. Правила проведения состязаний**

4.1. Количество попыток определяет главный судья соревнований в день заездов.

4.2. Перед началом попытки робот ставится так, чтобы опущенный маркер находился в центре **любого круга**, направление участник определяет самостоятельно.

4.3. После старта попытки робот должен соединить точки таким образом, чтобы получилась фигура, предложенная судьей.

4.4. Точки должны быть соединены прямой линией, образуя при этом отрезок.

4.5. Соединение пары точек считается отдельным отрезком. Каждое повторное соединение пары точек считается отдельными отрезками и увеличивает количество нарисованных отрезков на единицу.

4.6. Последовательность прохождения точек не имеет значения.

4.7. Окончание попытки фиксируется либо в момент полной остановки робота, либо по истечении 2 минут, либо при выходе робота за границы поля. Досрочная остановка попытки участником – запрещена. При выходе робота за границы поля в зачет принимается результат по баллам и фиксирование времени в 120 секунд.

#### **5. Подсчет баллов и определение победителя**

5.1. Задание состоит из N-го количества отрезков. **Если робот начертил не более N отрезков:**

a. за каждую пару правильно соединенных контрольных точек участник получает:

i. **50 баллов**, если отрезок начинается и заканчивается в зоне закрашенных точек;

ii. **25 баллов**, если отрезок начинается или заканчивается в зоне окружности;

b. **0 баллов**, если отрезок отличается от шаблона, но не соединяет точки, то есть за пределами окружности.

c. **штраф 100 баллов**, если отрезок отличается от шаблона и соединяет точки, в том числе в зоне окружности.

5.2. **Если робот начертил более N отрезков**, тогда за каждый отрезок участник получает:

- а. за каждую пару правильно соединенных контрольных точек:
- i. **50 баллов**, если отрезок начинается и заканчивается в зоне закрашенных точек и совпадает с шаблоном;
  - ii. **25 баллов**, если отрезок начинается или заканчивается в зоне окружности;
- в. **штраф 100 баллов**, если отрезок отличается от шаблона.

5.3. При повторном соединении пары точек, **баллы за все отрезки между этими точками не начисляются.**

5.4. В зачет принимаются суммарные результаты попыток: сумма баллов и сумма времени.

5.5. Победителем будет объявлена команда, получившая наибольшее количество очков.

5.6. Если таких команд несколько, то победителем объявляется команда, потратившая на выполнение заданий наименьшее время.

### **Внимание!**

Запрещается использование собственных маркеров во время заездов и отладки в день соревнований, в случае нарушения – дисквалификация.

## Свободная категория: «Сортировщик» (старшая группа 2000-2004 гг. рождения)

**В конструкции робота запрещено использовать любые детали и моторы LEGO!**

### 1. Условия состязания

За наиболее короткое время робот должен произвести сортировку черных и белых цилиндров, размещая их в определенные зоны.

### 2. Игровое поле

2.1. Размеры игрового поля 2000x1000 мм.

2.2. Поле представляет собой белое основание с черной линией траектории шириной 18-25 мм.

2.3. Зона старта размером 250x250 мм.

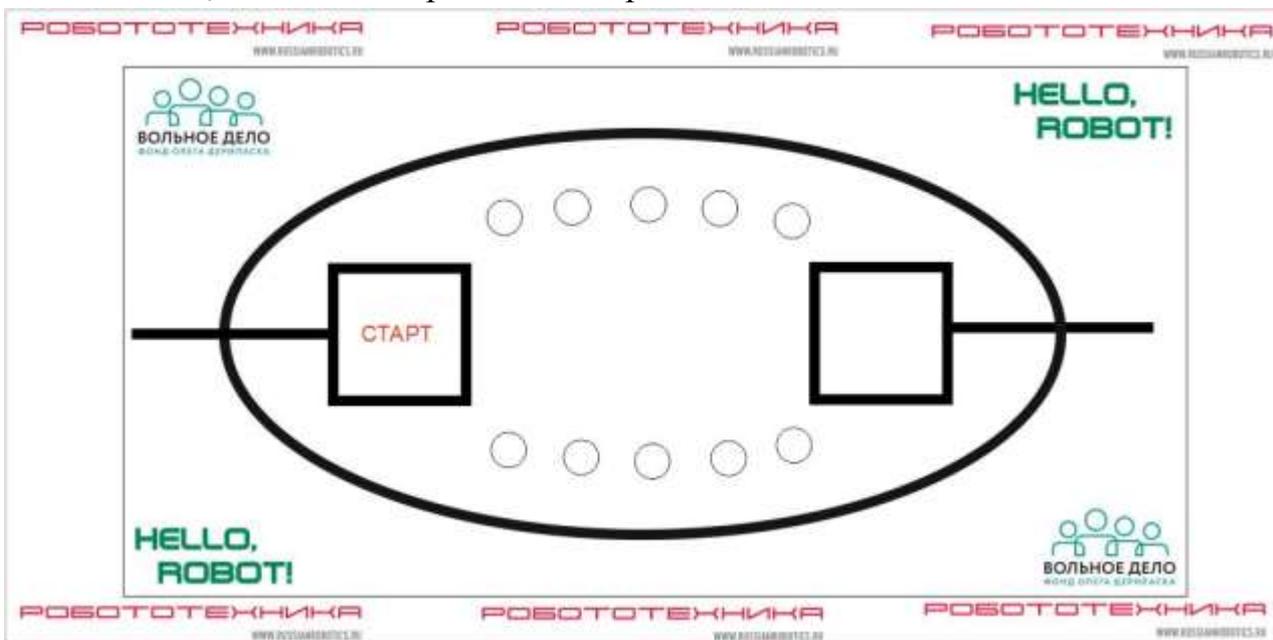
2.4. Зона размещения отсортированных цилиндров размером 250x250 мм каждая.

2.5. Цилиндр – диаметр 66 мм, высота 123 мм, вес не более 20 грамм.

2.6. Отметка: круг диаметром 66 мм для установки цилиндра.

2.7. Положение зоны для каждого цвета определяется в день соревнований на основе жеребьевки.

2.8. Количество цилиндров первого и второго цвета, а также их расстановка на отметках определяется Главным судьей соревнований перед началом заезда, после сдачи роботов в карантин.



### 3. Робот

3.1. Робот должен быть автономным.

3.2. Размер робота на старте не превышает 250x250x250 мм.

### **3.3. В конструкции робота запрещено использовать любые детали и моторы LEGO.**

#### **4. Правила проведения состязаний**

4.1. Каждая команда совершает по одной попытке в двух заездах.

4.2. Продолжительность одной попытки составляет 2 минуты (120 секунд).

4.3. Робот стартует из зоны старта-финиша. До старта никакая часть робота не может выступать из зоны старта-финиша.

4.4. Движение роботов начинается после команды судьи и нажатия оператором кнопки или с помощью датчика, при этом робот стоит на поле.

4.5. Робот должен двигаться строго по линии, перемещая по одному цилиндру в зону размещения.

4.6. По просьбе участника, после выгрузки цилиндра в зоне размещения и отъезда робота до перекрестка, судья убирает цилиндр из зоны, фиксируя его положение.

4.7. Робот может перемещать строго по **одному** цилиндру.

4.8. Время выполнения задания фиксируется только после доставки всех цилиндров и **остановки** робота на перекрестке у зоны старта. Робот считается достигшим перекрестка, когда ведущие колеса касаются линии перекрестка.

4.9. Последовательность обнаружения и сортировки цилиндров определяется участниками команды.

4.10. Если во время попытки робот съезжает с черной линии, т.е. оказывается всеми колесами с одной стороны линии, то он завершает свою попытку с фиксированием времени в 120 секунд.

#### **5. Баллы**

Существуют баллы за задания, а также штрафные баллы, которые в сумме дают итоговые баллы.

##### **5.1. Баллы за задания**

Размещение цилиндра в зоне размещения:

- **75 баллов** за каждый цилиндр в зоне для соответствующего цвета;
- **5 баллов** за каждый цилиндр частично в зоне для соответствующего цвета;
- **15 баллов** за каждый цилиндр в зоне НЕсоответствующего цвета;
- **0 баллов** за каждый цилиндр частично в зоне НЕсоответствующего цвета.

##### **5.2. Штрафные баллы**

Следующие действия считаются нарушениями:

- сбивание цилиндра с отметки – **15 баллов** за каждый. Цилиндр считается сбитым, если он сдвинут с отметки на 20 мм и более, но не находится в зоне размещения. Фиксация положения после остановки времени;
- размещение цилиндра на отметке – **50 баллов** за каждый, по завершении попытки.

## **6. Правила отбора победителя**

- 6.1. В зачет принимается лучший результаты попыток (баллы).
- 6.2. Финиш робота фиксируется, когда робот ведущими колесами остановится на линии перекрестка у зоны старта.
- 6.3. Баллы за задание и штрафные баллы начисляются только в том случае, если цилиндр полностью помещен в зону размещения (проекция).
- 6.4. Победителем будет объявлена команда, получившая наибольшее количество баллов.
- 6.5. Если таких команд несколько, то победителем объявляется команда, потратившая на выполнение заданий наименьшее время.

## Свободная категория: «Гонка по линии» (старшая группа 2000-2004 гг. рождения)

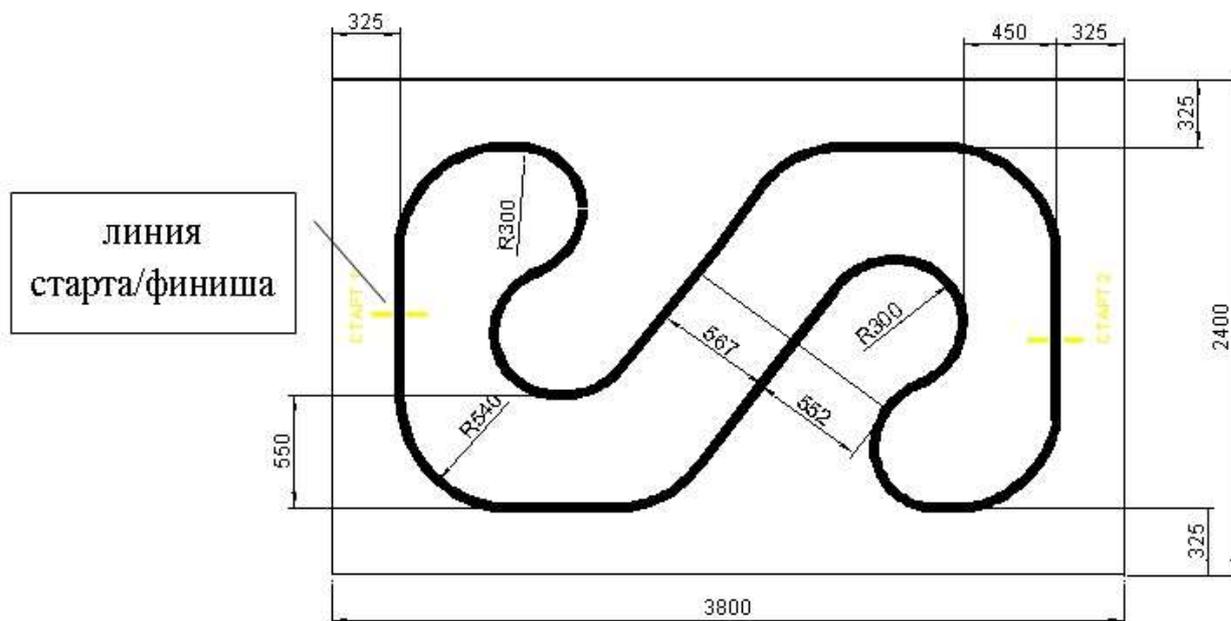
**В конструкции робота запрещено использовать любые детали и моторы LEGO!**

### 1. Условия состязания

Робот должен за наименьшее время пройти предложенную траекторию. При прохождении трассы робот не должен «потерять линию».

### 2. Поле

- 2.1. Поле – прямоугольник 3,8x2,4 м (основной цвет поля – белый).
- 2.2. Линия 50 мм шириной, цвет черный.
- 2.3. Цвет полигона - белый.
- 2.4. Цвет линии – черный.
- 2.5. Ширина линии - 50 мм.
- 2.6. Минимальный радиус кривизны линии – 300 мм.



### 3. Робот

3.1. В конструкции робота запрещено использовать любые детали и моторы LEGO.

### 4. Проведение соревнований

- 4.1. Выбор направления движения старта осуществляется судьей.
- 4.2. Робот считается финишировавшим, если он коснется зоны финиша любой своей частью. В случае прохождения всей траектории фиксируется время прохождения.

## **5. Правила отбора победителя**

Распределение мест будет определяться по наилучшему времени в лучшей попытке. Если команды имеют одинаковое время с точностью до десятых долей, то будет приниматься во внимание результат другой попытки каждой команды.

## Свободная категория: «Голодные игры шагающих роботов» (старшая группа 2000-2004 гг. рождения)

### 1. Условия состязания

1.1. В соревновании робот должен «продержаться на ногах» дольше, чем соперники.

1.2. Соревнования состоят из нескольких раундов (в квалификационных соревнованиях – не менее 5 раундов, в «плей-офф» - не менее 3 раундов с выбыванием после каждого раунда).

1.3. После каждого раунда назначается 5-минутный технический перерыв для ремонта роботов и работы судейской коллегии, а также жеребьевки стартовых позиций.

1.4. Количество роботов, участвующих в схватке, зависит от общего количества роботов в состязании. Оптимальное количество роботов в одной схватке – от 6 до 12. В случае разделения роботов на группы проводится жеребьевка групп перед каждым раундом. Максимальное количество баллов для победителя в данном случае фиксируется. Так, если принято решение разделить 17 роботов на 2 группы, то в группе, где 8 команд первый выбывший робот получит два балла и т.д.

### 2. Поле

2.1. Поле – круг диаметром 1,5 м (стандартное поле для кегельринга-макро). Финальные игры могут проходить на поле кегельринга диаметром 1 м.

2.2. Линия 20-50 мм шириной, цвет черный.

2.3. Цвет полигона - белый.

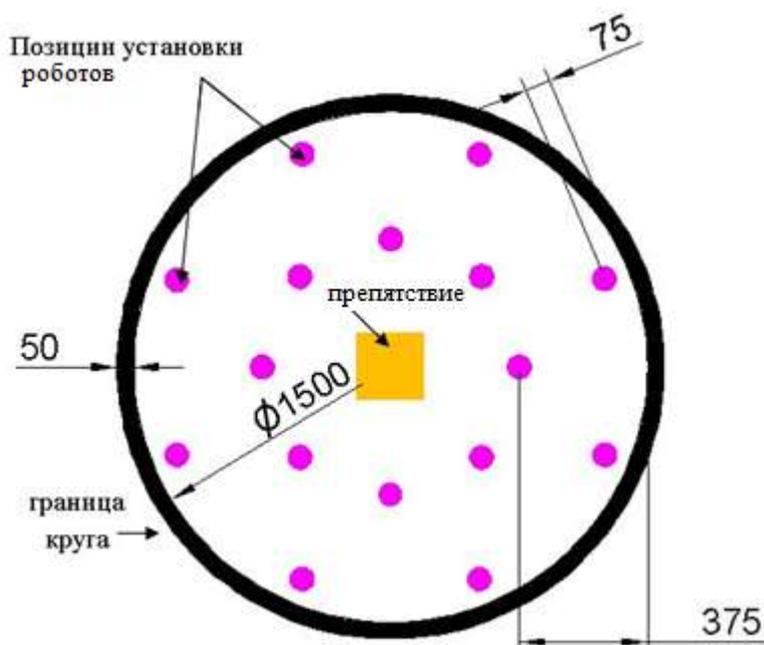
2.4. Цвет линии – черный.

2.5. Посередине поля устанавливается препятствие в виде куба.

### 3. Требования к роботу

3.1. Робот должен иметь от 4 до 6 конечностей, каждая из которых не остается неподвижной и не описывает круговую траекторию относительно самого робота.

3.2. «Пятна» касания всех конечностей робота поля в стартовом положении должны вписываться в квадрат 20x20 см.



3.3. Каждое «пятно» касания конечности робота не должно по размерам и по площади превышать размеров ступицы стандартного колеса (колесо без шины) из базового конструктора EV3.

3.4. Вес робота не более 1 кг.

3.5. Все остальные части робота, кроме конечностей, должны располагаться выше 10 см от уровня поля, и не опускаться ниже этого уровня во время движения.

3.6. Роботы будут промаркированы для удобства судейства. Организаторы дополнительно сообщат способ маркировки роботов в начале соревновательного дня.

3.7. Конструктивные запреты:

- запрещено использование приспособлений для выталкивания других роботов (механических, пневматических, вибрационных, акустических и др.). Робот должен выталкивать роботов исключительно своим корпусом;
- запрещено использование каких-либо клейких приспособлений на конечностях и корпусе робота;
- запрещено в конечностях робота использовать любые резиновые детали.

Роботы, нарушающие вышеперечисленные запреты, будут дисквалифицированы на всё время состязаний.

#### **4. Старт**

4.1. Роботы устанавливаются в местах, указанных цветными метками в любом направлении. Конкретное расположение робота зависит от жеребьевки в начале раунда.

4.2. Роботы по команде старт начинают двигаться в любом направлении с помощью дистанционного управления. Цель раунда-остаться «на ногах» как можно дольше.

#### **5. Игра**

5.1. Робот получает очки за каждого выбывшего робота в раунде. Так, если робот выбыл из раунда первым, то он получит 1 очко, вторым – 2 очка и т.д.

5.2. Робот не должен покидать круг. Если робот коснется белого поля за кругом, то он считается выбывшим.

5.3. Робот не должен касаться поля никакими другими частями робота, кроме конечностей. Если робот коснется поля другой частью, то он считается выбывшим.

5.4. Операторы робота могут избирать любую тактику поведения роботов в кругу, «объединяться в альянс», «разрывать договоренности» и т.д.

5.5. Если в течение 30 секунд судьи не увидят активности оставшихся на данный момент роботов, то судьи вправе предупредить роботов в пассивности.

5.6. Второе предупреждение повлечет за собой остановку раунда и все роботы получают количество баллов, равное по количеству баллов последнего выбывшего робота. Так, если роботов в раунде – 8, выбыло 5, а оставшиеся три ведут себя пассивно, то все оставшиеся роботы получают также 5 баллов.

5.7. Если судья не может определить, кто из двух или нескольких роботов выбыл первым, то он назначает всем роботам минимальное из возможных значений баллов. Например, если до одновременного выбывания двух роботов выбыло уже 3 робота, и невозможно определить, кто выбыл четвертым, а кто – пятым, то оба робота получают 4 балла. Однако следующий за ними выбывший робот получит 6 баллов.

## **6. Правила отбора победителя**

6.1. Распределение мест в отборе будет определяться по общему количеству баллов, в случае равенства - по наибольшему количеству очков в лучшем раунде. Если и в этом случае равенство, то лучшее количество баллов в следующих раундах.

6.2. В раундах на выбывание проходят дальше те роботы, которые выбыли позже. Вся схема соревнований зависит от количества участвующих роботов и будет объявлена в начале соревновательного дня.

## **Творческая категория: «Живопись в стиле LEGO» (2010 г. рождения и младше)**

### **1. Общие положения**

1.1. Тема соревнования: «Моя малая Родина» (к 80-летию Мурманской области)».

1.2. В создании проекта можно использовать образовательные конструкторы (движущиеся механизмы не используются, т.е без электронных составляющих), различный природный и бросовый материал.

1.3. У каждой команды должны быть название, эмблема и девиз.

### **2. Организация и проведение**

Соревнование состоит из двух конкурсных испытаний:

- представление и защита творческого проекта (время на защиту – не более 7 минут). Для участия в соревновании необходимо нарисовать картину в соответствии с темой в любой технике рисования и создать модель-образец из деталей LEGO, максимально похожую на оригинал рисунка. Допускается использование объемных фигур.

В день проведения соревнования участники представляют свои работы и сопровождают их небольшим рассказом (презентацией) о своей работе (сюжете), а также историю создания модели-образца;

- командная игра «Юные северяне». В игру войдут задания, направленные на развитие конструктивных навыков, внимания, памяти, логического мышления, творческого воображения, умения работать в команде.

### **3. Критерии оценки работ**

- Максимальное сходство с оригиналом рисунка;
- Качество исполнения;
- Оригинальность исполнения;
- Цветовое решение;
- Обоснованность данного сюжета;
- Творческий подход в защите проекта.

### **4. Правила определения победителя**

Победители и призёры определяются по итогам представления своих проектов и участия в командной игре.