

**РЕГЛАМЕНТ СОРЕВНОВАНИЙ  
«БОЛЬШОЕ ПУТЕШЕСТВИЕ.»**

**(Участники - до 7 класса включительно, состав команды – 2 человека)**

**Содержание**

1. Общие правила .....	2
2. Следование по линии с неподвижным препятствием .....	4
3. Лабиринт .....	5
4. Следование по линии с горкой.....	6
5. Кегельринг .....	6

## 1. Общие правила

### 1.1. Описание задания

Робот, участвующий в соревнованиях «Большое путешествие», в рамках одного заезда должен последовательно выполнить задания:

- «Следование по линии с неподвижным препятствием»
- «Лабиринт»
- «Следование по линии с горкой»
- «Кегельринг».

Заезд длится три минуты.

Общий вид полигона приведен на рисунке 1.

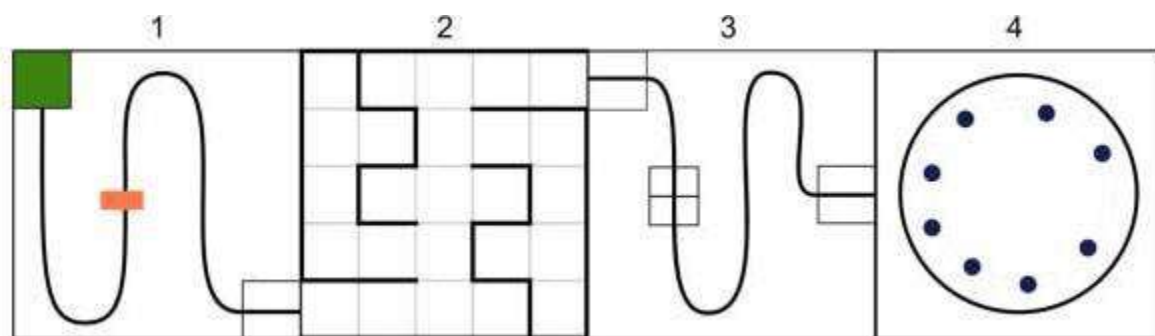


Рисунок 1. Схема полигона

### 1.2. Порядок проведения состязаний

В день соревнований организаторы могут внести незначительные изменения в раскладку полигонов, не меняя их порядок.

После того, как все участники сдадут своих роботов в зону карантина, происходит изменение конфигурации полигона «Лабиринт». После изменения конфигурации полигона «Лабиринт» участники не могут сдавать своих роботов в зону карантина.

Каждый полигон имеет свои зоны старта и зоны финиша. Зоны старта и финиша на полигонах указаны в таблице 1 и приведены на рисунке 2.

Таблица 1. Зоны старта и финиша на полигонах

№ п.п.	Полигон	Зона старта	Зона финиша
1.	Следование по линии	А	В
2.	Лабиринт	В	С
3.	Следование по линии	С	Д
4.	Кегельринг	Д	Д

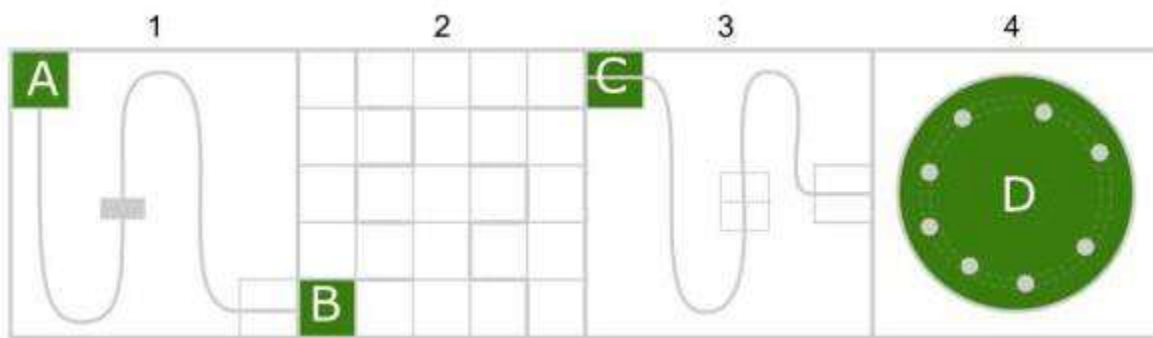


Рисунок 2. Зоны старта и финиша на полигонах

Задание считается полностью выполненным, если робот преодолел весь маршрут, выполнил все задания на каждом из полигонов и остановился в зоне финиша.

Перед началом заезда робот устанавливается в зону старта полигона так, чтобы никакая его часть не выходила за пределы этой зоны.

По команде судьи участник запускает робота. С этого момента начинается отсчёт времени.

Робот должен действовать исключительно автономно. Не допускается никакое управление роботом со стороны участника (или других участников). В противном случае заезд должен быть остановлен, а робот дисквалифицирован.

Робот начинает выполнять задание полигона в момент, когда он пересекает линию, ограничивающую зону старта этого полигона после того, как робот полностью оказался в зоне старта.

Робот заканчивает выполнять задание полигона, когда он пересёк линию, ограничивающую зону финиша этого полигона, если в задании полигона не указано иное.

Заезд останавливается в следующих случаях:

- робот полностью выполнил задание;
- закончилось время, отведённое на выполнение заезда;
- робот был дисквалифицирован в ходе заезда. В этом случае в зачёт идёт максимальное время, отведённое на выполнение всего задания.

Заезд прерывается в случае если:

- робот был дисквалифицирован в соответствии с правилами прохождения соответствующего полигона. В этом случае заезд прерывается, и участник вручную устанавливает робота в зону старта следующего полигона. Если дисквалификация произошла на последнем полигоне, участник устанавливает робота в зону старта этого полигона. Отсчёт времени при этом не останавливается.

### 1.3. Условия дисквалификации

Робот может быть дисквалифицирован в следующих случаях:

- робот действует неавтономно (со стороны участника осуществляется управление роботом);
- во время заезда участник коснулся полигона или робота;
- робот, движущийся по полигону «Следование по линии» и не нашедший линию в течение 5 секунд;
- робот покинул соревновательный полигон «Следование по линии» или «Кегельринг» (любая точка опоры робота коснулась поверхности за пределами полигона);
- робот сошел с линии более чем на 5 секунд в полигоне «Следование по линии». Сходом с линии не считается объезд препятствия, если он производился в течение менее чем 10 секунд;

- робот в течение 30 секунд не покинул ячейку полигона «Лабиринт».

Допускается покидание линии только по касательной с внешней стороны, при условии, что длина участка, который робот проедет по касательной, не превышает трёх длин корпуса робота.

Считается, что робот покинул соревновательный полигон, когда любая точка опоры робота коснулась поверхности за пределами полигона

Считается, что робот покинул линию (сошёл с линии), если никакая часть робота не находится над линией.

#### 1.4. Требования к роботу

Максимальная ширина робота 25 см, длина – 25 см. Высота робота не ограничена.

Во время соревнований размеры робота могут изменяться, но не должны превышать максимально допустимые параметры.

Запрещено использование каких-либо клейких приспособлений на корпусе робота для сбора кеглей.

Элементная база, количество контроллеров, датчиков, моторов и других устройств не ограничены.

#### 1.5. Подсчёт очков

За выполнение заданий на полигонах роботу начисляются очки в соответствии с таблицей 1:

*Таблица 1. Начисление баллов в младшей категории*

Действие	Количество баллов
Робот выполнил задание полигона 1 и полностью оказался в зоне старта полигона 2	40
Робот выполнил задание полигона 2 и полностью оказался в зоне старта полигона 3	80
Робот выполнил задание полигона 3 и полностью оказался в зоне старта полигона 4	40
Робот выбил одну кеглю за пределы ринга на полигоне 4	5 (за каждую из 8 кеглей)
<b>Итого максимум:</b>	<b>200</b>

## 2. Следование по линии с неподвижным препятствием

### 2.1. Характеристика полигона

Полигон представляет собой белое прямоугольное поле с нанесённой на него чёрной линией.

Ширина линии составляет 30 мм.

Минимальное расстояние, на которое линия должна приближаться к концу соревновательного поля должно быть не менее 15 см, при измерении от центра линии.

Зоны старта и финиша ограничены чёрной линией в форме квадрата толщиной 20 мм.

На полигоне «Следование по линии с неподвижным препятствием» поперёк линии

в произвольном месте установлено препятствие, представляющее собой твёрдый прямоугольный параллелепипед прикрепленный к полю, и имеющий размеры  $(250\pm 5)\times(120\pm 5)\times(65\pm 2)$  мм (Ш×В×Г).

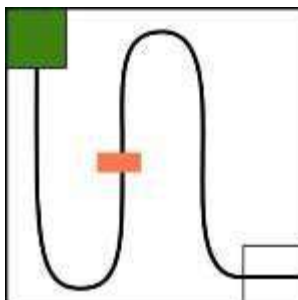


Рисунок 3. Полигон «Следование по линии с неподвижным препятствием»

В качестве препятствия может использоваться одинарный строительный кирпич.

### 2.2. Порядок выполнения задания

В течение заезда роботу необходимо добраться вдоль нанесённой на полигон линии от зоны старта до зоны финиша.

Время заезда отсчитывается от момента пересечения роботом линии, ограничивающей зону старта до момента пересечения роботом линии, ограничивающую зону финиша.

Робот пересекает линию в момент, когда самая передняя его часть касается линии или пересекает линию.

Время заезда фиксируется судьёй по секундомеру. Зафиксированное время должно считаться окончательным.

## 3. Лабиринт

### 3.1. Характеристика полигона

Полигон «Лабиринт» имеет размер  $150\times 150$  см и разделён на ячейки размером  $30\pm 2$  см (см. рисунок 1).

Покрытие полигона имеет белый цвет.

Между ячейками могут быть установлены стенки высотой 10 см и толщиной  $16\pm 1$  мм. Стенки также установлены по всему периметру лабиринта, за исключением ячеек с зонами старта и финиша. Между стенками могут быть зазоры и выступы размером до 5 мм.

В зонах старта и финиша расположены продолжения линий от соседних полигонов «Следование по линии». Линия заходит в ячейку не более, чем на половину.

Расположение стенок меняется непосредственно перед попыткой.

### 3.2. Порядок выполнения задания

Конфигурация полигона «Лабиринт» меняется после того, как все участники сдадут своих роботов в зону карантина или по решению судьи.

В течение заезда роботу необходимо добраться от зоны старта до зоны финиша. Считается, что робот достиг ячейки, если какая-либо его точка опоры коснулась поверхности ячейки.

Если в течение 30 секунд робот не покидает ячейку, он должен быть дисквалифицирован.

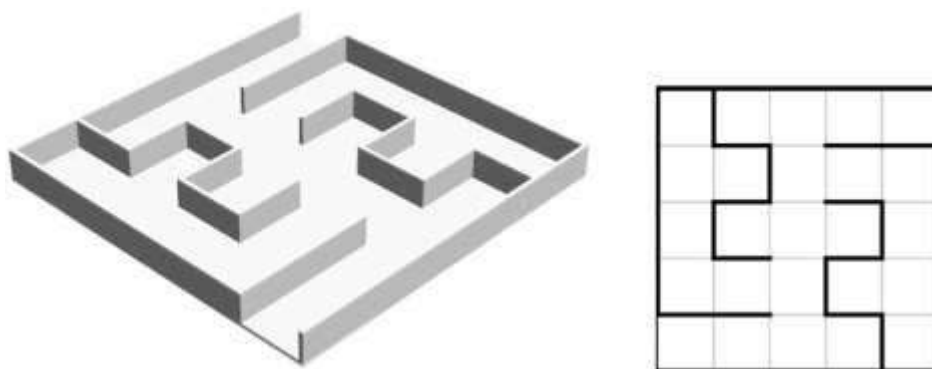


Рисунок 1. Вариант схемы полигона лабиринта

#### 4. Следование по линии с горкой

##### 4.1. Характеристика полигона

Общая характеристика полигона та же, что и для «Следования по линии с неподвижным препятствием».

На полигоне «Следование по линии с горкой» поперёк линии в произвольном месте установлена двускатная горка белого цвета с углом при основании не меньше  $20^\circ$  и шириной 30 см. На горку нанесена чёрная линия, идентичная нанесенной на полигон (см. рис 8,9).

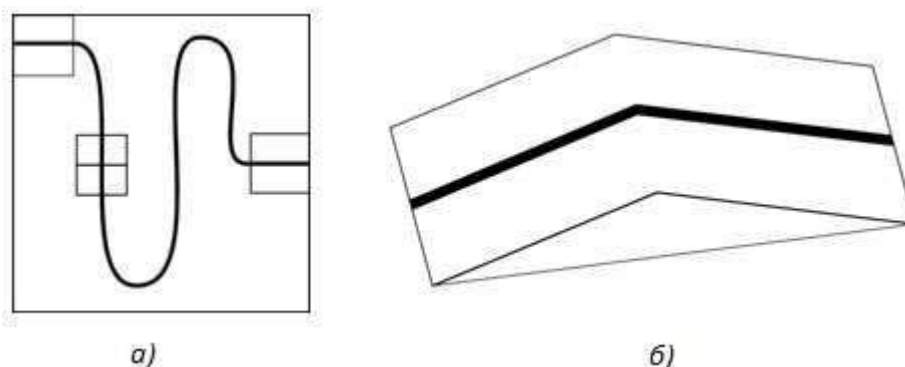


Рисунок 4. Полигон следование по линии с горкой: а) общий вид; б) горка

##### 4.2. Порядок выполнения задания

Порядок выполнения задания тот же, что и для «Следования по линии с неподвижным препятствием».

#### 5. Кегельринг

##### 5.1. Характеристики полигона и кеглей

Полигон представляет собой поле с рингом - кругом диаметром 1 м, ограниченным по периметру линией толщиной 50 мм. (см. рисунок 2).

Цвет полигона – белый.

Цвет ограничительной линии – чёрный.

Кегли представляют собой жёсткие цилиндры диаметром 70 мм, высотой 120 мм и весом не более 50 г.

Кегли имеют матовую однотонную поверхность.

Кегли могут быть изготовлены из стали в виде стандартных банок для газированных напитков (330 мл), покрытых листом бумаги.

Общий вид полигона и расстановка кеглей приведены на рисунке 5.

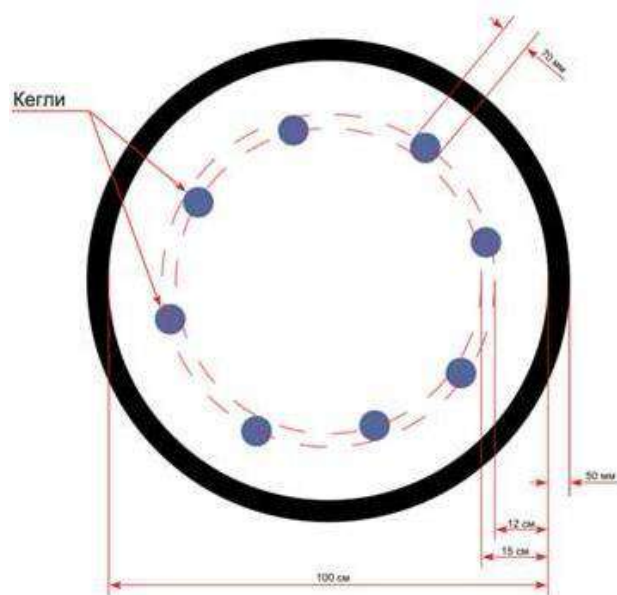


Рисунок 5. Общий вид полигона и расстановка кеглей

## 5.2. Порядок выполнения задания

Перед началом заезда выполняются следующие процедуры.

На ринге расставляются восемь кеглей, которые будет необходимо вытолкнуть за пределы ринга (синие на рисунке 2). Кегли должны располагаться внутри окружности ринга равномерно: на каждую четверть круга должно приходиться не более двух кеглей. Кегли ставятся не ближе 12 см и не дальше 15 см от чёрной ограничительной линии.

Участник заезда может исправить на своё усмотрение расстановку кеглей с учетом правил расстановки кеглей. Судья соревнований утверждает окончательную расстановку.

Кегля считается вытолкнутой за пределы ринга, если в некоторый момент никакая её часть не находится внутри ринга.

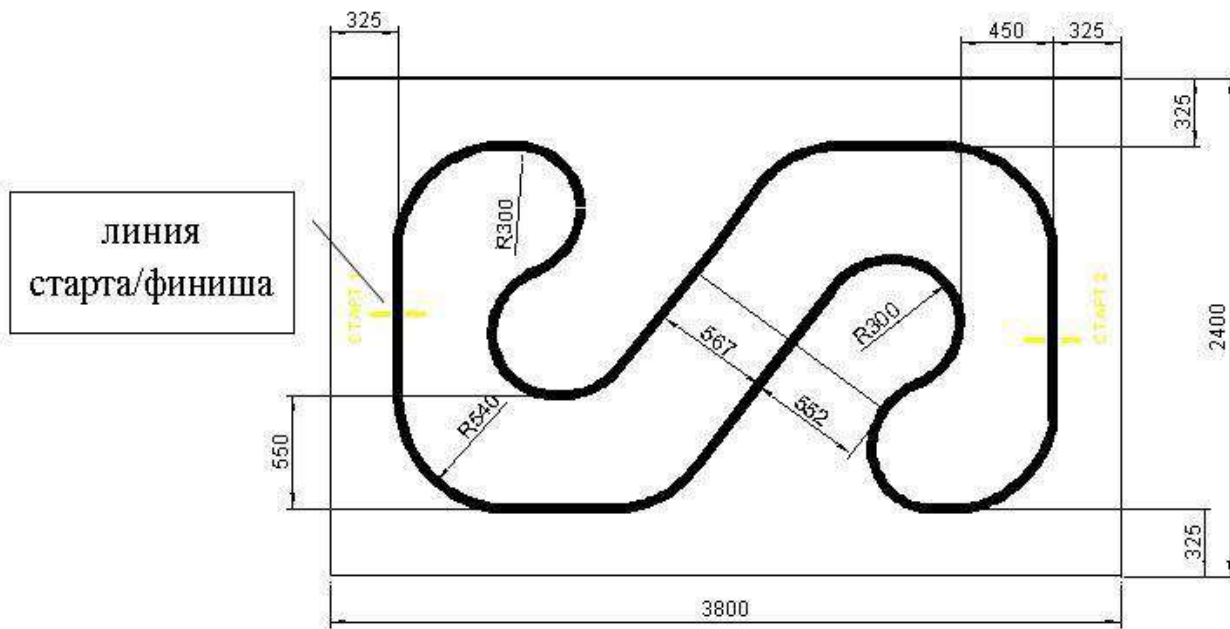
## «СЛАЛОМ ПО ЛИНИИ. ARDUINO» (участники - до 11 класса включительно, состав команды – 2 человека)

### 1. Условия состязания

В соревновании «Слалом по линии» робот должен за наименьшее время пройти предложенную траекторию, объезжая при этом препятствия. При прохождении трассы робот не должен «потерять линию», исключая случаи объезда препятствий.

### 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.
- 2.7. Цвета на поле «черный» и «белый» могут представлять не точное соответствие черному и белому цветам согласно таблице СМУК.



### 3. Препятствия

- 3.1. Препятствия представляют собой жестяные цилиндры и изготовлены из стандартных жестяных банок (330 мл), использующихся для напитков.



3.2. Диаметр препятствия - 70 мм. Высота препятствия - 120 мм. Вес препятствия - не более 1 кг.

3.3. Количество препятствий на поле – от 2-х до 6-х. Они будут располагаться примерно на середине любого прямого участка траектории, исключая участок старта/финиша. Точное местоположение препятствий станет известно после «карантина» роботов.

#### **4. Робот**

4.1. Робот должен быть выполнен с помощью аппаратно-программных средств для построения простых систем автоматики и робототехники на базе Arduino-совместимой платы (микроконтроллеры фирмы Atmel различных семейств, например, ATmega32U4, ATmega3283p-ru, ATTiny13A и других), роботы с другими типами микроконтроллера к соревнованию не допускаются. Перед началом соревнования участники должны продемонстрировать судьям используемый в работе микроконтроллер. В конструкции робота разрешено использование только одного микроконтроллера.

#### **5. Проведение соревнований**

5.1. Выбор направления движения старта осуществляется судьей.

5.2. Робот считается финишировавшим, если он коснется зоны финиша любой своей частью. В случае прохождения всей траектории фиксируется время прохождения.

5.3. На траектории находятся препятствия, которые необходимо объехать. За сдвинутое с места/сбитое препятствие прибавляется штрафное время – 45 секунд.

5.4. Объезжая препятствие, робот не должен покидать траекторию более чем на 10 секунд. Робот должен вернуться на траекторию на тот же прямой участок, с которого начал объезд препятствия. При невыполнении этих правил попытка робота не засчитывается.

#### **6. 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.

## РЕГЛАМЕНТ СОРЕВНОВАНИЙ «ЧЕРТЕЖНИК»

**(Участники – до 5 класса включительно, состав команды – 2 человека)**

### Регламент 1. Условия состязания

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

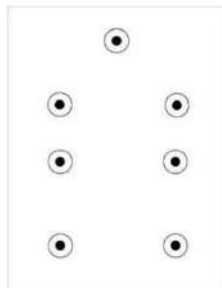
### 2. Игровое поле

2.1. Размеры игрового поля 1200x900 мм.

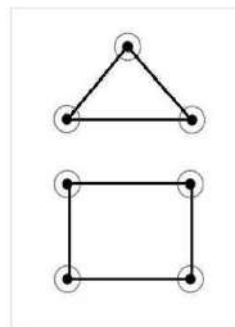
2.2. Поле представляет белую ровную поверхность, на которой можно рисовать.

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 может менять свои размеры.

3.2. Робот должен быть автономным.

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. Количество используемых моторов - не более 3.

3.5. **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.

3.6. Маркер может быть закреплен с помощью канцелярских резинок или деталей LEGO

(маркер выдается организатором соревнования в день заездов).

3.7. 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 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. Подсчет баллов и определение победителя**

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

а. за каждую пару правильно соединенных 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;

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

с. 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:

- 50 баллов, если отрезок начинается и заканчивается в зоне закрашенных точек и совпадает с шаблоном;

- 25 баллов, если отрезок начинается или заканчивается в зоне окружности;

б. 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.