

Приложение  
К Положению о проведении  
Республиканского турнира  
по робототехнике

РЕГЛАМЕНТ  
проведения соревнований  
по компетенции  
«Большое путешествие старшая категория»

**1. Общие положения**

Заезд проводится каждой командой независимо. Команда выставляет одного робота.

**1.1. Задание соревнований**

Роботу необходимо в рамках одного заезда последовательно выполнить задания полигонов

«Следование по линии с движущимся препятствием»;

«Лабиринт»;

«Следование по инверсной линии»;

«Кегельринг»;

а затем перенести центральную кеглю кегельринга в зону старта заезда, выполнив задания полигонов в обратном порядке.

**1.2. Ограничения**

Команда должна удовлетворять следующим требованиям:

количество участников в команде - до 2 человек (количество руководителей не ограничено);

возраст участников команды - от 13 до 17 лет включительно на день проведения соревнований.

**2. Требования к роботу**

Робот должен удовлетворять следующим требованиям:

ширина – не более 250 мм;

длина – не более 250 мм;

высота – не ограничена;

вес – не более 1 кг.

Робот должен быть полностью автономным, телеуправление в любом виде запрещено.

Программа, управляющая движением робота, должна быть создана непосредственно участником соревнований.

Во время соревнований размеры робота могут изменяться, но не должны превышать максимально допустимых параметров.

Запрещено использование каких-либо клейких приспособлений для сбора кеглей.

### 3. Описание полигона

Полигон «Большое Путешествие старшая категория» состоит из 4 размещенных последовательно полигонов. Общий вид полигона приведен на рис. 1.

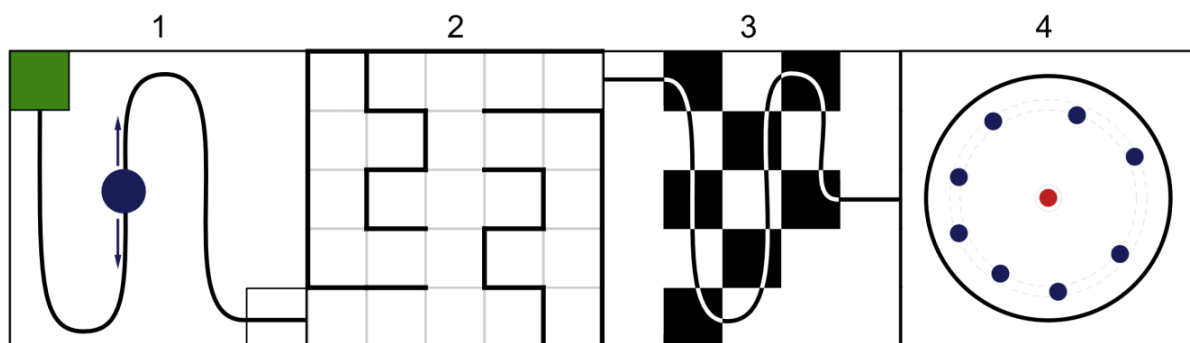


Рис. 1. Схема размещения полигонов старшей категории. 1 – «Следование по линии с движущимся препятствием», 2 – «Лабиринт», 3 – «Следование по инверсной линии», 4 – «Кегельринг».

Участки «Следования по линии» представляет собой белое прямоугольное поле с нанесенной на него черной линией произвольной формы:

ширина линии - 30 мм;

радиус кривизны линии - не менее 130 мм в любой ее точке;

минимальное расстояние, на которое линия может приближаться к границе поля - 150 мм (измеряется от оси линии);

Зоны старта/финиша размечаются линией толщиной не менее 10 мм черного цвета в форме квадрата со стороной 300 мм.

#### 3.1. Следование по линии с движущимся препятствием

Зона старта первого полигона выделена зеленым цветом.

На полигоне «Следование по линии с движущимся препятствием» устанавливается движущееся препятствие – автономный робот-помеха, движущийся по линии. Участок линии, по которому перемещается робот-помеха, ограничен специальными маркерами белого цвета в виде квадратов со стороной 10 мм, нанесенными на линию трассы не ближе 100 мм от ее закругленных участков. При достижении маркера движущееся препятствие изменяет направление своего движения на противоположное.

Робот-помеха имеет параметры:

форма – вертикальный цилиндр;

диаметр – 160 +/- 20 мм;

высота – 200 +/- 20 мм;

цвет корпуса – белый;

материал поверхности – матовый пластик;

скорость движения робота-помехи – от 50 до 100 мм/с.

### 3.2. Лабиринт

Полигон «Лабиринт» представляет собой квадратную поверхность 1500x1500 мм и условно разделен на ячейки со стороной 300+/-20 мм (рис. 2). Цвет поверхности полигона – белый.

Между ячейками судья произвольно устанавливаются стенки высотой 100 – 150 мм и толщиной до 16 мм. Стенки также установлены по всему периметру полигона, за исключением ячеек с зонами старта и финиша. Между стенками могут быть зазоры и выступы размером до 5 мм.

Лабиринт конфигурируется по следующим правилам:

из любой ячейки лабиринта можно добраться в любую другую ячейку лабиринта единственным кратчайшим способом;

длины маршрутов прохождения лабиринта по правилу «правой руки» или «левой руки», как минимум, в 2 раза больше, чем кратчайший маршрут;

длины маршрутов прохождения лабиринта по правилу «правой руки» и «левой руки» равны между собой.

Зоной старта полигона является первая ячейка лабиринта по маршруту движения робота. Зоной финиша полигона является зона старта следующего полигона.

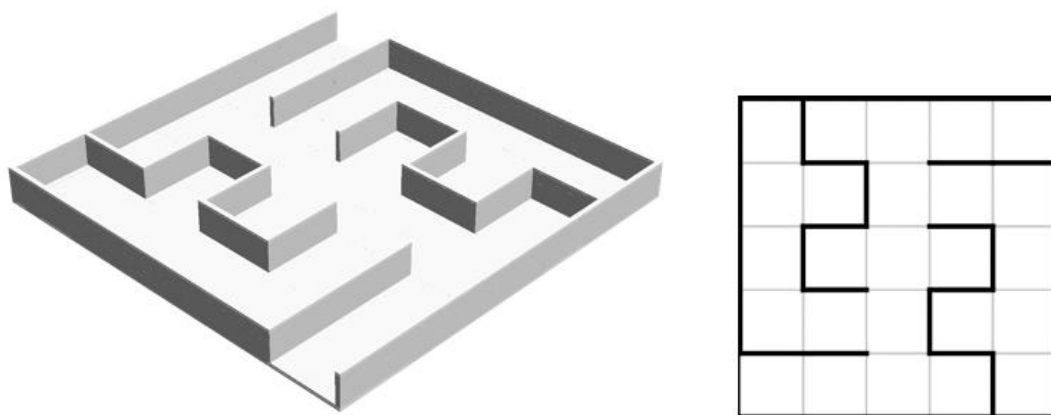
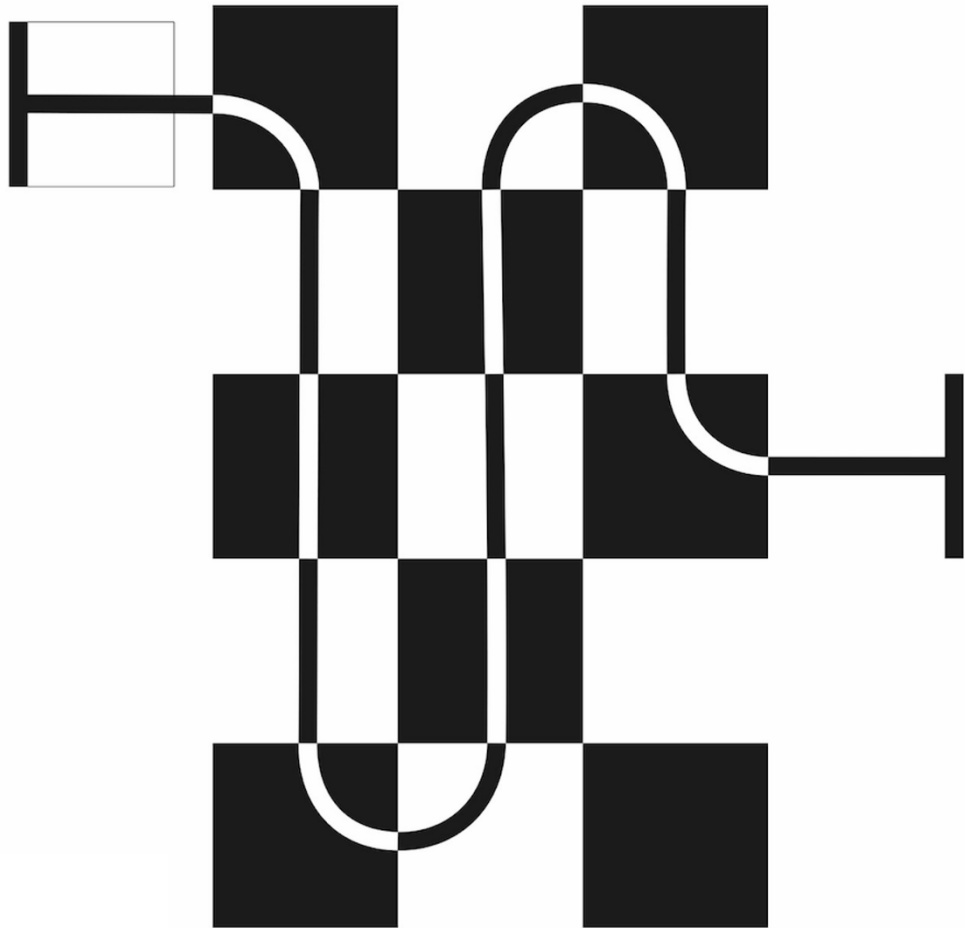


Рис. 2. Пример схемы полигона лабиринта.

### 3.3. Следование по линии с инверсией

Полигон «Следование по линии с инверсией» разделен на клетки (допускаются клетки прямоугольной формы). Клетки полигона окрашены в шахматном порядке в чёрный и белый цвета. Клетки старта и финиша имеют белый цвет. Линия трассы составляется из участков черного и белого цвета таким образом, что ее цвет инверсен к цвету клетки, по которой она проходит.



*Рис. 3. Пример полигона «Инверсная линия»*

### **3.4. Кегельринг**

Полигон представляет собой квадрат 1500x1500 мм с расположенным посередине рингом круглой формы диаметром 1000 мм. По периметру ринга нанесена черная линия толщиной 50 мм, не являющаяся частью ринга.

Цвет поверхности полигона – белый.

На ринге расставляются 8 кеглей на соответствующих маркировках.

Кегли представляют собой жесткие цилиндры диаметром 70+/-3 мм, высотой 120+/-5 мм и весом 30+/-10 г. Кегли имеют матовую однотонную поверхность.

Кегли могут быть изготовлены из стандартных банок для газированных напитков (330 мл), обернутых листом бумаги.

Общий вид полигона и схема размещения кеглей представлены на рис. 4.

В центре ринга устанавливается кегля красного цвета.

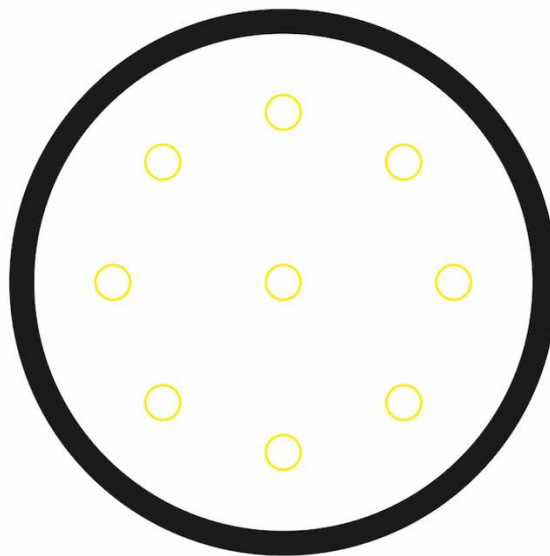


Рис. 4. Схема полигона «Кегельринг»

#### 4. Порядок проведения соревнований

Робот должен последовательно выполнить задания полигонов, вытолкнуть периферийные кегли полигона «Кегельринг», захватить центральную кеглю и доставить ее в зону старта заезда, выполнив задания полигонов в обратном порядке.

Максимально допустимое время выполнения заезда - 5 минут.

Считается, что центральная кегля доставлена в зону старта, если какая-либо часть ее проекции находится над зоной старта.

При прерывании заезда центральная кегля, захваченная роботом, считается потерянной. Участнику разрешается удалить захваченную кеглю самостоятельно.

Каждый полигон имеет свои зоны старта и зоны финиша. Зоны старта и финиша указаны в таблице и приведены на рис. 5.

Полигон	Прямое направление	Обратное направление
Следование по линии	$A \rightarrow B$	$G \rightarrow A$
Лабиринт	$B \rightarrow C$	$F \rightarrow G$
Следование по линии	$C \rightarrow D$	$E \rightarrow F$
Кегельринг	$D \rightarrow E$	$D \rightarrow E$

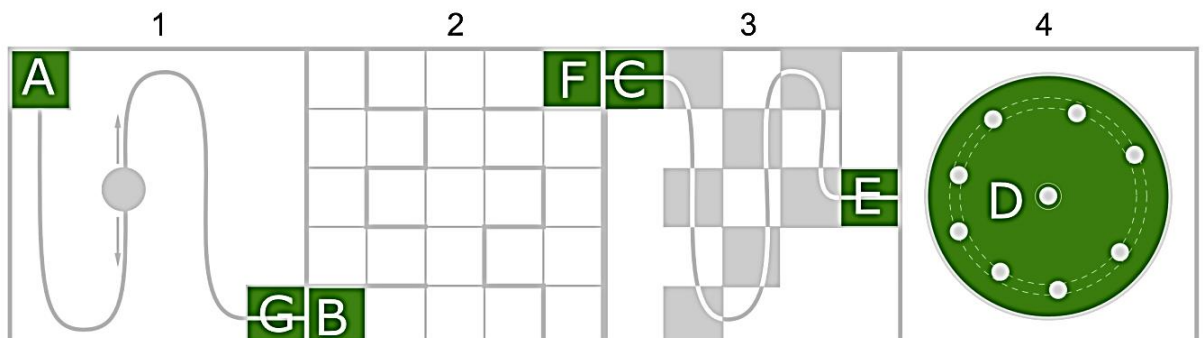


Рис. 5. Зоны старта и финиша полигонов

В день соревнований организаторы могут изменить рисунок полигонов, а также изменить размещение и количество элементов, не меняя порядок следования полигонов.

Количество попыток определяется организаторами в день соревнований.

Перед началом попытки все участники помещают роботов в специально отведенную зону карантина. Во время соревнований участники могут брать роботов только из зоны карантина и только по команде судьи. После окончания заезда участник возвращает робота в зону карантина.

Перед началом каждой попытки производится изменение конфигурации всего полигона. Все участники должны поместить роботов в зону карантина до изменения конфигурации полигона.

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

По команде судьи участник запускает робота. Отсчет времени начинается с момента пересечения проекцией робота границы зоны старта.

Робот заканчивает выполнять задание полигона, когда его проекция пересекает линию финиша этого полигона, если в задании полигона не указано иное.

Робот начинает выполнять задание полигона в момент окончания выполнения задания предыдущего полигона.

В случае невыполнения задания 1, 2 или 3 полигона заезд прерывается, и участник с разрешения судьи вручную устанавливает робота в зону старта любого полигона. Отсчет времени не прерывается, полигон восстанавливается в исходное состояние.

Участник может в любой момент заезда устно объявить судье о невыполнении задания полигона произнеся: «Стоп!», прервать заезд и приступить к выполнению задания следующего полигона или повторить выполнение задания текущего полигона.

Время заезда фиксируется электронной системой “старт-финиш” или судьей по секундомеру. Зафиксированное время считается окончательным.

Заезд останавливается в следующих случаях:

- робот полностью выполнил задание;
- закончилось время, отведенное на выполнение заезда;
- робот был дисквалифицирован.

#### **4.1. Следование по линии с движущимся препятствием**

Задание полигона: роботу необходимо пройти вдоль нанесенной на полигон линии от зоны старта до зоны финиша.

Считается, что робот не выполнил задание полигона, если:

- произошел сход с линии:
  - o проекция робота не находится над линией более 5 секунд;
  - o робот покидает линию не по касательной с внешней стороны;

- робот выполняет объезд препятствия, более 10 секунд;
- любая точка опоры робота коснулась поверхности за пределами полигона. Робот должен выполнить обгон движущегося препятствия или встречный разезд.

#### **4.2. Лабиринт**

Задание полигона: роботу необходимо пройти внутри лабиринта от зоны старта до зоны финиша.

Конфигурация полигона «Лабиринт» меняется после того, как все участники сдадут своих роботов в зону карантина или по решению судьи. Расположение стенок меняется непосредственно перед каждой попыткой. Считается, что робот достиг ячейки, если какая-либо его точка опоры коснулась поверхности ячейки.

Считается, что робот не выполнил задание полигона, если в течение 30 секунд робот не покидает ячейку.

#### **4.3. Следование по инверсной линии**

Задание полигона: роботу необходимо пройти вдоль нанесенной на полигон линии от зоны старта до зоны финиша.

Считается, что робот не выполнил задание полигона, если:

- произошел сход с линии:
  - проекция робота не находится над линией более 5 секунд;
- любая точка опоры робота коснулась поверхности за пределами полигона.

#### **4.4. Кегельринг**

Задание полигона: роботу необходимо переместиться от зоны старта до зоны финиша. Во время выполнения задания робот может вытолкнуть периферийные кегли за пределы ринга и осуществить захват центральной кегли в любой последовательности.

Перед заездом участник расставляет кегли на соответствующие отметки самостоятельно.

Кегля считается вытолкнутой за пределы ринга, если никакая ее часть или часть ее проекции не находится на ринге. Баллы за кегли начисляются в момент их выталкивания и сохраняются в случае, если робот покинул полигон.

Повторное выполнение задание полигона запрещено.

Участник может в любой момент убрать вытолкнутую кеглю с полигона самостоятельно.

#### **4.5. Обратное направление**

После посещения полигона «Кегельринг» роботу необходимо переместиться в зону финиша Е (рис. 2) и выполнить задания полигонов в обратном направлении.

### **5. Условия дисквалификации**

Дисквалификация попытки производится в случаях:  
 робот не был помещен в карантин до изменения конфигурации полигона «Лабиринт»;  
 робот действует неавтономно (со стороны участника осуществляется управление роботом);  
 во время заезда член команды коснулся полигона или робота без разрешения судьи.

## 6. Подсчёт баллов

За выполнение заданий полигонов роботу начисляются баллы в соответствии со следующей таблицей:

Действие	Количество баллов
Выполнено задание полигона 1	40
Выполнено задание полигона 2	80
Выполнено задание полигона 3	40
Вытолкнута периферийная кегля на полигоне 4	5 (за каждую из 8 кеглей)
Выполнено задание полигона 4, с центральной кеглей	40
Выполнено задание полигона 4, без центральной кегли	20
Выполнено задание полигона 3 в обратном направлении, с центральной кеглей	40
Выполнено задание полигона 3 в обратном направлении, без центральной кегли	20
Выполнено задание полигона 2 в обратном направлении, с центральной кеглей	40
Выполнено задание полигона 2 в обратном направлении, без центральной кегли	20
Выполнено задание полигона 2 в обратном направлении по кратчайшему маршруту, с центральной кеглей	80
Выполнено задание полигона 2 в обратном направлении по кратчайшему маршруту, без центральной кегли	40
Выполнено задание полигона 1 в обратном направлении, с центральной кеглей	40
Выполнено задание полигона 1 в обратном направлении, без центральной кеглей	20
Итого максимум:	400



В случае выполнения задания полигона со второго раза роботу начисляется половина баллов за данный полигон. В случае выполнения задания полигона с третьего раза роботу начисляется четверть баллов за данный полигон. Начиная с четвертой попытки, баллы за полигон не начисляются. В случае многократного выполнения задания полигона учитывается только максимальный балл, полученный за данный полигон.

В случае невыполнения задания отдельного полигона, баллы за этот полигон не начисляются.

В случае дисквалификации попытки, баллы за весь заезд не начисляются. Итоговым результатом попытки является совокупность суммы баллов, полученных за выполнение заданий полигонов, и времени прошедшего от начала заезда до конца заезда.

При прерывании заезда время попытки равно максимально допустимому времени выполнения заезда определенное регламентом конкретной категории соревнований.

В зачёт идёт попытка с наибольшим количеством набранных баллов. При равенстве баллов в зачет идет попытка с наименьшим временем заезда.

## **7. Порядок определения победителя**

Победителем объявляется команда, набравшая наибольшее количество баллов.

При равенстве баллов преимущество получает команда с наименьшим временем заезда.