

**Соревнования по регламенту фестиваля
«Робофест-Омск 2023»
«ВИРТУАЛЬНОЕ ПРИКЛЮЧЕНИЕ»**

1. Задание соревнований

Роботу необходимо в рамках одного заезда выполнить задания трассы:

- следование вдоль линии;
- объезд препятствий;
- смещение объекта;
- лабиринт;
- парковка

в последовательности, установленной Регламентом соответствующей категории соревнований.

2. Категории соревнований

Соревнования «Виртуальное путешествие» проводятся в двух возрастных категориях:

- «Младшая категория» – 7-10 лет;
- «Старшая категория» – 11-16 лет.

В каждой категории роботу необходимо последовательно пройти все элементы трассы и выполнить соответствующие задания (см. табл. 1).

Табл. 1. Задания в категориях на трассе

| № элемента трассы | Категории | |
|-------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| | Младшая | Старшая |
| 1. | 1.1. «Следование по широкой линии» | 1.2. «Следование по узкой линии» |
| 2. | «Змейка» | «Змейка» |
| 3. | «Перемещение объектов» | «Перемещение объектов» |
| 4. | «Лабиринт» | «Усложненный лабиринт» |
| 5. | «Парковка» | «Парковка» |

3. Требования к роботу

Состязание реализуется в среде программирования TRIK Studio. Для участия в соревнованиях допускаются следующие платформы:

- Lego EV3;
- Lego NXT.

Модель робота загружается вместе с моделью мира. Способы подключения датчиков и моторов не регламентируются организаторами и определяются самостоятельно участниками соревнования.

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

4. Описание трассы

Трасса «Виртуальное приключение» состоит из 5 размещенных последовательно участков (см. табл. 1).

Пример вида трассы приведен на рис. 1.

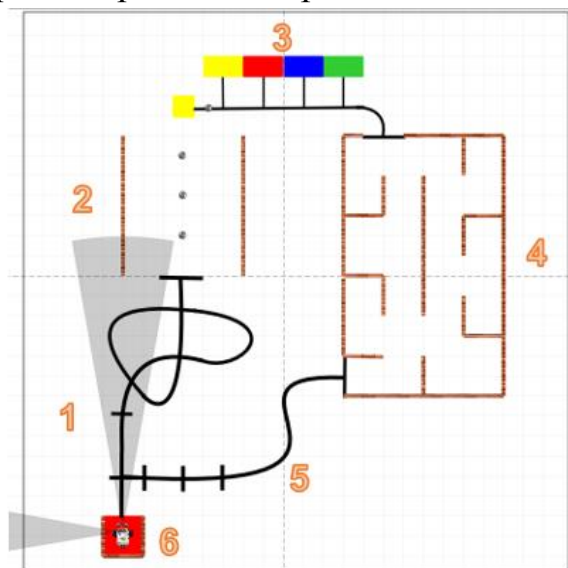


Рис. 1. Пример трассы

1 – «Следование по широкой/узкой линии», 2 – «Змейка»,
3 – «Перемещение объектов», 4 – «Лабиринт», 5 – «Следование по широкой/узкой линии», 6 – «Парковка».

4.1.1. Участок «Следование по широкой линии»

Участок представляет собой белое поле с нанесенной на него черной линией произвольной формы:

- ширина линии составляет 43 мм;
- линия имеет перекрестки, а также может пересекать сама себя.

Зона старта представляет собой квадрат со стороной 300 мм красного цвета.

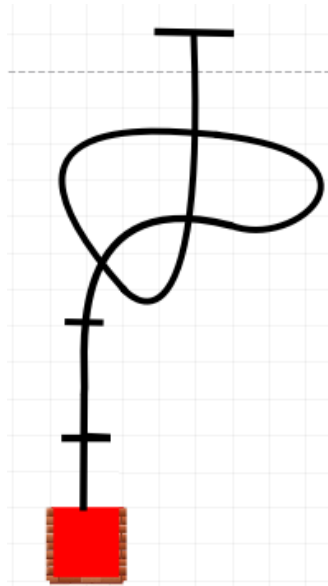


Рис. 2. Пример участка «Следование по широкой линии» с зоной старта
 Считается, что робот не выполнил задание полигона, если:

- произошел сход с линии (оба колеса робота находятся справа или слева от линии);
- проекция робота не находится над линией более 3 секунд;
- робот покидает линию не по касательной с внешней стороны;
- проекция робота находится за пределами трассы.

4.1.2. Участок «Следование по узкой линии»

Участок представляет собой белое поле с нанесенной на него черной линией произвольной формы:

- ширина линии составляет 15 мм;
- линия имеет перекрестки, а также может пересекать сама себя.

Зона старта представляет собой квадрат со стороной 300 мм красного цвета.

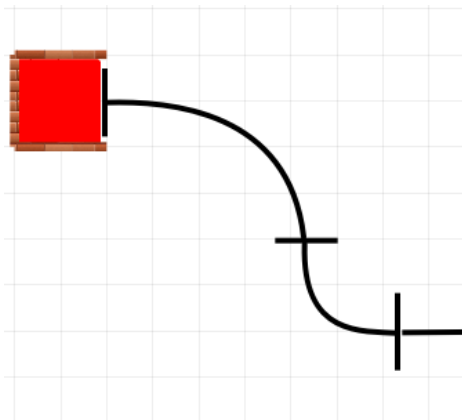


Рис. 3. Пример участка «Следование по узкой линии» с зоной старта

4.2. Змейка

Участок «Змейка» представляет собой зону с размещенными объектами (банкам). Расстояние между объектами не менее 300 мм (см. рис. 4).

Цвет поверхности – белый.

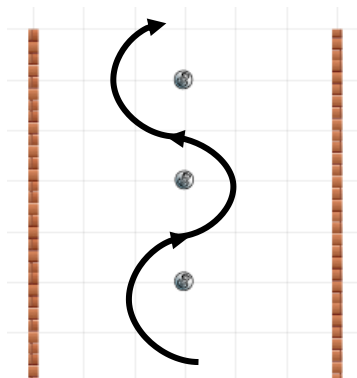


Рис. 4. Пример участка «Змейка»

Считается, что робот выполнил задание, если он преодолел участок, обогнув все объекты (банки) справа/слева, не задев их (см. рис. 4), доехал до начала следующей зоны.

Считается, что робот не выполнил задание полигона, если:

- не объехал банки меняя направление движения («змейкой»);
- проехал прямо вдоль стенок.

4.3. Перемещение объектов

Участок представляет собой черную линию с Т-образными перекрестками и цветными зонами (для размещения банки), которая начинается цветной зоной (А). На черной линии за зоной А располагается объект для смещения. В качестве объекта используется жестяная банка.

Цвет поверхности полигона – белый.

Робот по мере прохождения трассы должен определить цвет зоны А и переместить банку в зону соответствующего цвета, а затем снова вернуться на линию и продолжить движение.

Общий вид полигона и схема размещения кеглей представлены на рис.6.

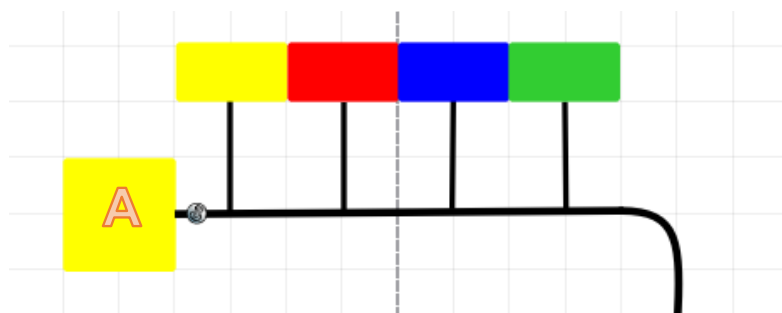


Рис. 6. Пример участка «Смещение объектов»

В младшей категории цвет зоны А определяется случайным образом перед началом процесса отладки, в старшей – непосредственно перед заездами.

Объект (банка) считается перемещенной, если никакая часть ее проекции не находится за пределами обозначенной соответствующим цветом зоны.

4.4.1. Участок «Лабиринт»

Участок «Лабиринт» представляет собой зону квадратной формы размером 1400x1400 мм и условно разделен на ячейки со стороной 350+/-20 мм (см. рис. 5).

Цвет поверхности – белый.

Между ячейками установлены стенки. 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 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.

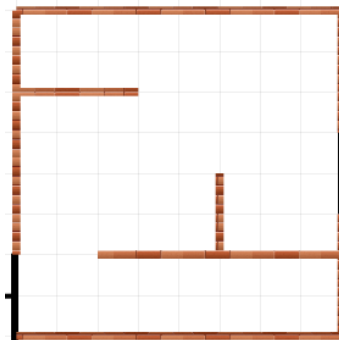


Рис. 5. Пример участка «Лабиринт».

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

Считается, что робот достиг ячейки, если его проекция находится на поверхности ячейки.

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

Конфигурация участка «Лабиринт» определяется в день соревнований непосредственно перед периодом отладки.

4.4.2. Участок «Усложненный лабиринт»

Участок «Усложненный лабиринт» представляет собой зону прямоугольной формы размером 1400x2280 мм и условно разделен на ячейки со стороной 350+/-20 мм (см. рис. 6).

Цвет поверхности – белый.

Между ячейками установлены стенки. 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 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.

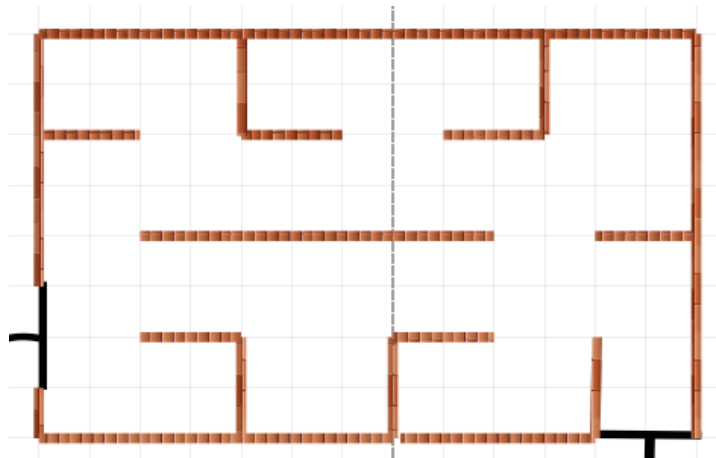


Рис. 6. Пример участка «Лабиринт».

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

Считается, что робот достиг ячейки, если его проекция находится на поверхности ячейки.

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

Конфигурация участка «Лабиринт» определяется в день соревнований непосредственно перед периодом отладки.

!!! Преодоление лабиринта в данной категории возможно только в автоматическом режиме – по датчикам ультразвука/цвета. Механическое прохождение (по энкодерам/количеству оборотов/градусов и т.д.) ЗАПРЕЩЕНО!

4.5. Участок «Парковка»

На данном участке робот осуществляет парковку задним ходом в зону «гаража» см. рис. 7 размером 350×350 мм. Зона парковки обозначена красным цветом на поле и ограничена стенками.

Момент остановки робота в «гараже» считается моментом окончания попытки.

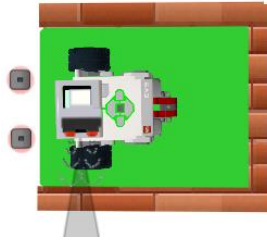


Рис. 7. Пример участка «Парковка»

5. Порядок проведения соревнований

Перед периодом отладки участники команд проходят тестирование на знание регламента соревнований и среды TrikStudio. Тестирование проходит в автоматизированном режиме (адрес сайта для тестирования организаторы сообщают участникам в день соревнований).

Тестирование является обязательной частью задания соревнования для каждого участника команды (при наличии двух участников команды в зачет идет средний балл).

Количество попыток тестирования – 1.

В день соревнований организаторы случайным образом определяют рисунок трассы и размещение элементов, не меняя порядок следования участков.

Количество попыток в день соревнований – 2.

Перед началом состязаний все участники присылают программы по электронной почте организаторам соревнований на адрес, указанный на официальном сайте мероприятия.

Перед началом заезда организатор загружает в файл с программой модель мира определенного перед началом соревнований вида. Устанавливает робота на начальную позицию (зона старта).

Судья запускает программу участника. Отсчет времени ведется средствами среды TRIK Studio, начиная с момента запуска программы.

Задания трассы должны решаться в рамках одной программы.

Робот заканчивает выполнять задание, когда останавливается в зоне парковки (его проекция пересекает/находится на зеленой зоне).

Участник может в любой момент заезда устно объявить судье о невыполнении задания трассы произнеся: «Стоп!», а также прервать заезд. При этом ему засчитывается то количество баллов, которое он набрал за выполненные задания на трассе и время, зафиксированное на момент остановки робота.

Заезд останавливается в следующих случаях:

- робот полностью выполнил задание;
- закончилось время, отведенное на выполнение заезда (максимальное время на выполнение попытки 4 минуты);
- робот был дисквалифицирован.

В младшей и старшей категориях робот должен последовательно выполнить задания участков и припарковаться в зеленой зоне.

6. Условия дисквалификации

Дисквалификация попытки производится в случаях:

- робот решает задачи участков трассы не в рамках одной программы (подпрограммы, вызываемые из главной программы, не являются нарушением);
- робот в течение 30 секунд не производит никаких действий на трассе.

7. Подсчет баллов

За выполнение заданий каждого из участков трассы начисляются баллы. Количество начисляемых баллов определяется соответствующим Регламентом категории соревнований.

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

В случае дисквалификация попытки, баллы за весь заезд не начисляются.

Итоговым результатом попытки является совокупность суммы баллов, полученных за выполнение заданий участков, и времени прошедшего от начала заезда до конца заезда.

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

Табл. 2. Начисление баллов.

| № п/п | Критерии оценки | Кол-во баллов в младшей категории | Кол-во баллов в старшей категории |
|-------|---|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1. | Робот полностью покинул красную (стартовую) площадку | 5 | 5 |
| 2. | Робот преодолел участок 1, двигаясь вдоль линии, ориентируясь по датчикам цвета (света) | 10 | 10 |
| 3. | Робот преодолел зону 2 змейкой, объезжая банки слева/справа | 10 | 10 |
| 4. | Робот преодолел лабиринт | 15 | 15 |
| 5. | Робот переместил объект (банку) в заданную зону | 10 | 10 |
| 6. | Робот полностью заехал в зону «гаража» (проекция робота в зоне гаража) | 10 | 10 |
| 7. | Робот финишировал (остановился) в зоне «гаража» после выполнения всего задания | 5 | 5 |
| 8. | Робот не дотронулся до объекта (банки) | -5 | -5 |
| 9. | Банка не находится в зоне соответствующего цвета | 0 | -10 |
| 10. | Робот припарковался в зоне «гаража» двигаясь прямым, а не задним ходом | -5 | -5 |
| | Максимальный балл | 50 | 55 |
| | Максимальный балл за тестирование | 5 | 5 |

8. Порядок определения победителя

Победителем объявляется команда, набравшая наибольшее количество баллов.

При равенстве баллов преимущество получает участник с наименьшим временем заезда.