

Испытания турнира «Малые Олимпийские игры роботов» Общие положения

Все размеры испытаний, указанные в данной инструкции, выполнены с погрешностью $\pm 2\%$, что обусловлено техникой изготовления полигонов, внешними факторами (температура, условия хранения, транспортировки и т.д.).

Организаторы проверили выполнимость всех испытаний. Для сборки соответствующих роботов было достаточно деталей одного базового набора конструктора Lego Mindstorms EV3.

Для прохождения испытаний команды категории «Новичок» будут получать собранных под каждый вид спорта роботов в Пункте выдачи. Роботы собраны на платформах NXT и EV3. В каждый момент времени у команды может находиться только один робот.

Слалом

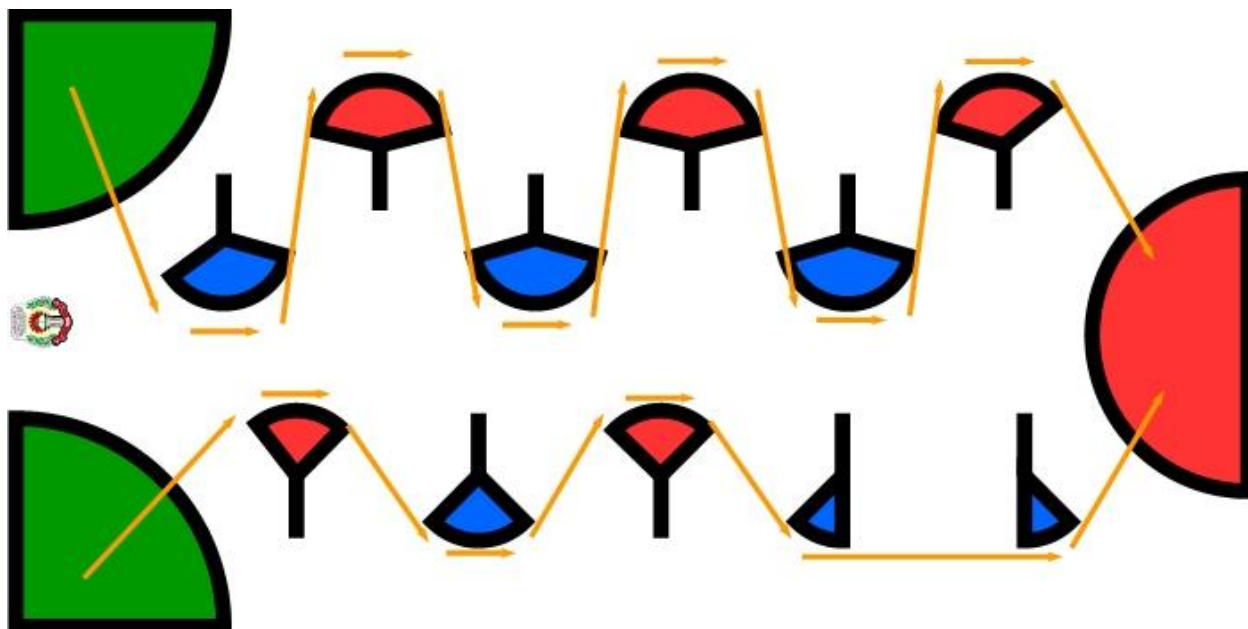


Рис.1 Полигон соревнований «Слалом».

Полигон представляет собой поле из баннерной ткани размером 1200 x 2400 мм белого цвета, с нанесенными на него обозначениями:

- **Зоны старта** (сектор круга радиусом 400 мм, зеленого цвета, с границей черного цвета толщиной 30 мм),
- **Зона финиша** (сектор круга радиусом 400мм, красного цвета, с границей черного цвета толщиной 30 мм),
- **Метки для установки слаломных флагов.**

Данные метки представляют собой сектор круга радиусом 125 мм с границей черного цвета толщиной 30 мм, а также отрезком, на котором устанавливается пластиковый флаг в форме трапеции (ширина 100 мм, высота не более 60 мм). Оси границ черного цвета совпадают с границами цветных секторов. **Красный** цвет секторов на метках слаломных флагов означает поворот вокруг флага **направо**, **синий** цвет – поворот **налево**. Объезд флагов

производится вокруг **низкой стороны** трапеции флага. Объезд с **высокой** стороны трапеции флага считается **пропуском** флага. Флаги расположены параллельно друг другу, минимальное расстояние между полотнами флагов – 300 мм. Поле может быть расположено с уклоном до 15 градусов в сторону финиша.



Рис.2. Фотографии готового полигона испытания «Слалом»

Баллы начисляются после съезда всех частей робота с черных границ каждого обозначения слаломных флагов, если при этом не был задет соответствующий флаг. Маршрут прохождения двух трасс отмечен оранжевыми стрелками на рисунке 1. В зачет идут лучшие попытки на каждой трассе отдельно.

Новичок	Любитель
Преодоление трассы без датчиков (запрограммированная траектория, датчики отключены или сняты) – баллы за каждый объезд флага	Преодоление трассы по датчикам – баллы за каждый объезд флага
Достижение финиша – баллы	Достижение финиша – баллы
Если флаг был задет или пропущен – участник продолжает попытку,	Если флаг был задет или пропущен – попытка завершается

после второго задетого или пропущенного флага попытка завершается.	
	Бонусные баллы за прохождение двух трасс на одной программе (контролирует судья)

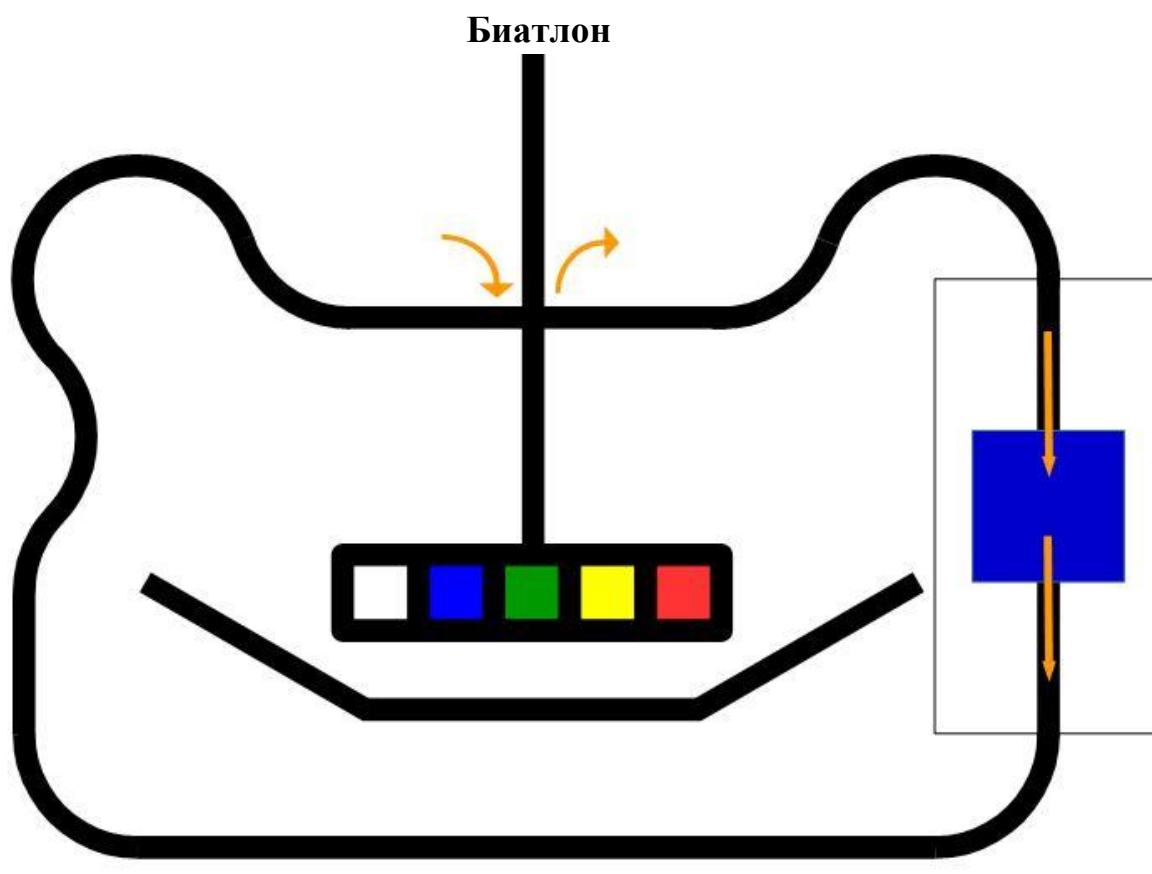


Рис.3 Полигон соревнований «Биатлон», категория «Любитель»
 Полигон представляет собой поле из баннерной ткани размером 1200 x 1650 мм белого цвета, с нанесенными на него обозначениями:

- **Основная траектория** (черная линия шириной 30 мм, максимальный радиус изгиба 150 мм)
- **Перекресток к стрельбищу** (пересечение основной траектории и перпендикулярного ей отрезка толщиной 30 мм)
- **Стрельбище** (ломаная линия, на которую устанавливается стенка высотой 300 мм),
- **Мишени** (70 мм x 70 мм, высота 200 мм, максимум 3 штуки, положение мишеней будет определено перед мероприятием),
- **Зона старта и финиша** (горка высотой 20 мм, шириной 300 мм, длиной 600 мм, плоская центральная часть размерами 300 мм x 300 мм с квадратом синего или красного цвета 200 мм x 200 мм посередине).

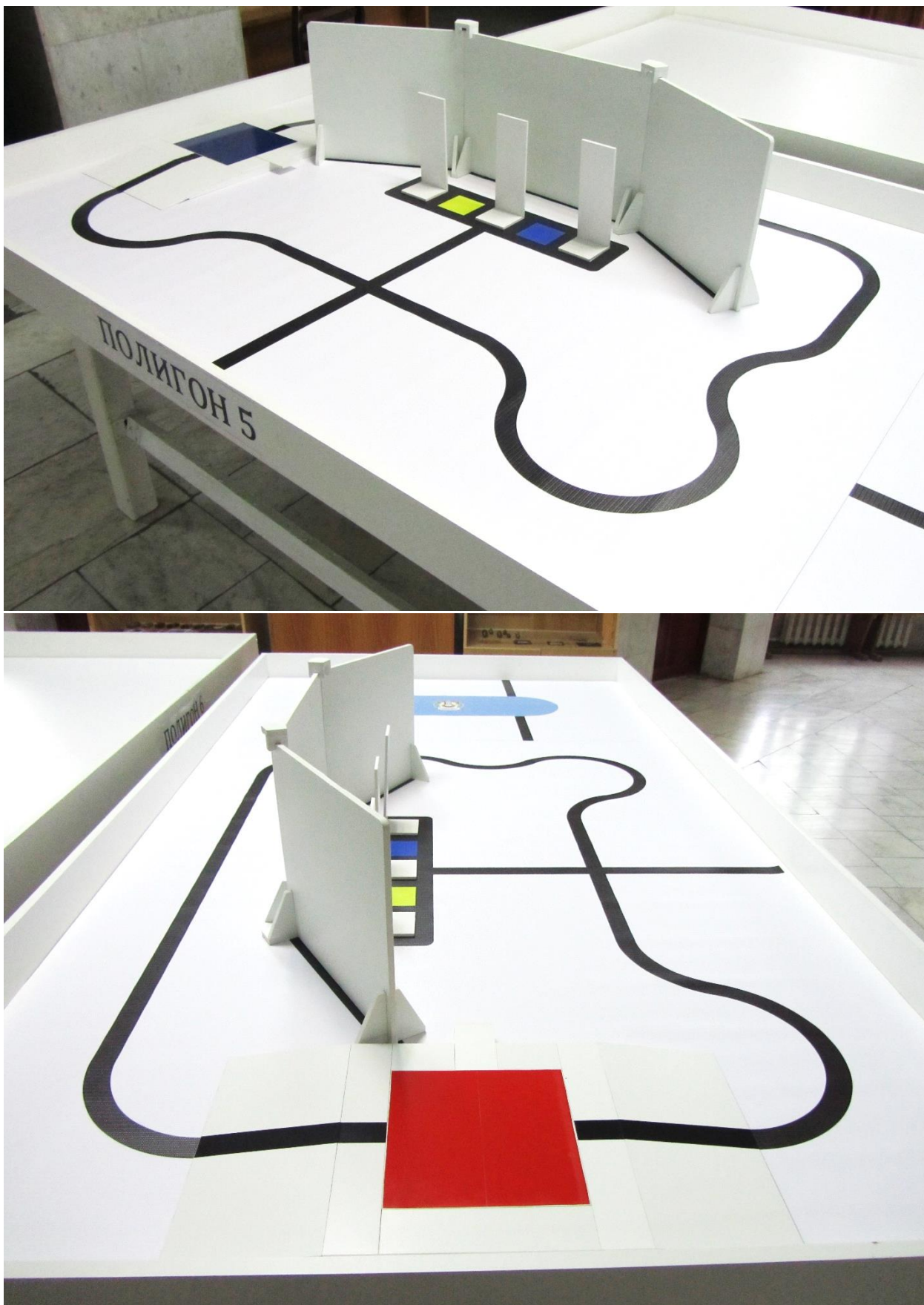


Рис. 4. Фотографии полигона испытания «Биатлон»

Стрельба осуществляется из такого положения, чтобы ни одна часть робота не находилась между мишенями и линией основной траектории, иначе выстрелы не будут засчитаны.

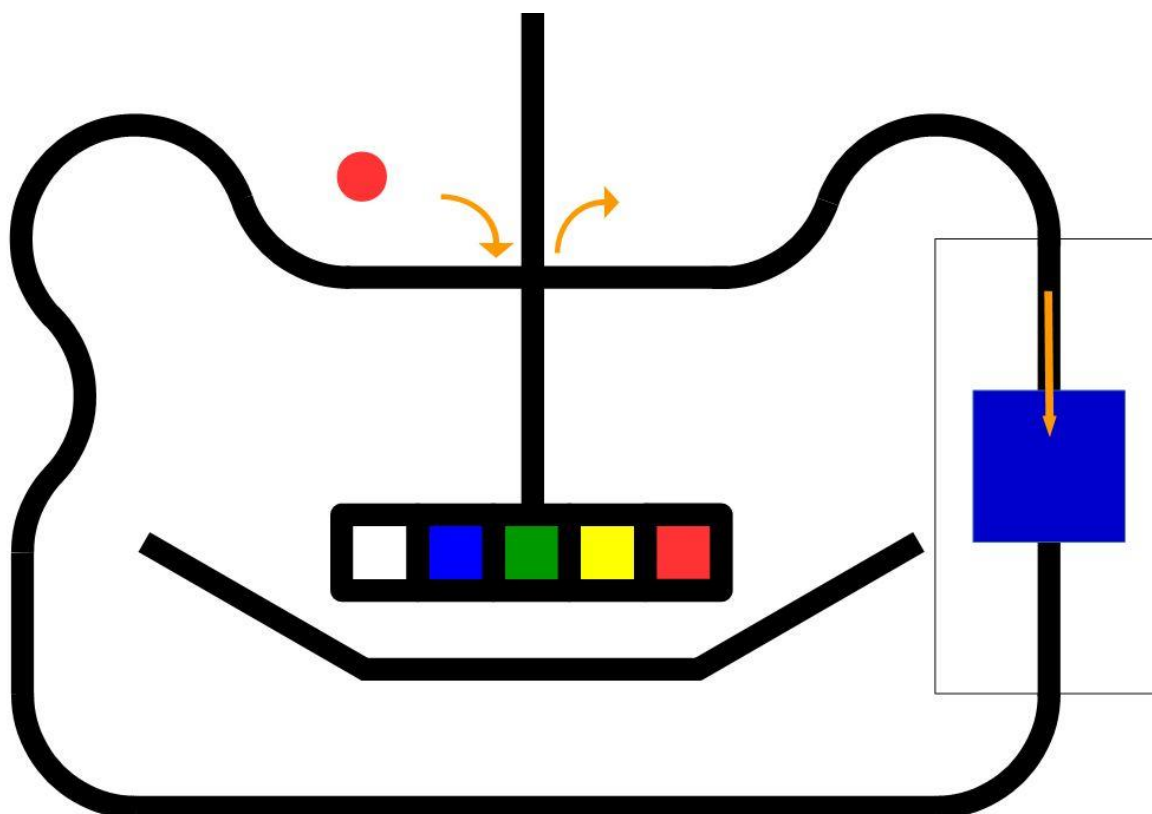


Рис. 5. Полигон испытания «Биатлон», категория «Новичок»

Новичок	Любитель
<p>Требуется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Начать движение в точке, отмеченной красным кругом на рисунке 3 (на полигоне отсутствует). 2. Достичь линии центра мишени, повернуть направо, выровнять робота в положение для стрельбы. 3. Произвести выстрелы по мишеням (баллы за пораженную мишень). 4. Вернуться на прежнюю траекторию, добраться до зоны финиша (без ориентирования по линии). 5. В случае промаха хотя бы по одной мишени на финише роботу будет показан красный цвет, что говорит о необходимости помогать оранжевым индикатором состояния на блоке (подсветка кнопок). 6. В случае полного попадания роботу будет показан синий цвет, 	<p>Требуется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выйти со старта (в направлении, указанном оранжевой стрелкой на рисунке 2). 2. Пройти по траектории до перекрестка. 3. На перекрестке повернуть направо, выровнять робота в положение для стрельбы (находясь за линией основной траектории). 4. Произвести выстрелы по мишеням (баллы за пораженную мишень). 5. Вернуться на основную траекторию, добраться по линии до зоны финиша. 6. В случае промаха хотя бы по одной мишени на финише роботу будет показан красный цвет, что говорит о необходимости пойти на штрафной круг по траектории (без стрельбы).

<p>что говорит о необходимости подать звуковой сигнал.</p> <p>7. За правильную обработку финишной ситуации и выполнение задания команда получает дополнительно 20 баллов.</p>	<p>7. В случае полного попадания роботу будет показан синий цвет, что говорит о необходимости подать звуковой сигнал (при отсутствии звукового сигнала у робота – иной сигнал, воспринимаемый человеком и предварительно обговоренный с судьей).</p> <p>8. За правильную обработку финишной ситуации и выполнение задания команда получает дополнительные баллы.</p>
<p>Команды могут по желанию выполнить испытание «Биатлон» категории «Любитель», при этом оценки при прохождении двух вариантов сложности будут суммироваться как результаты двух различных испытаний.</p>	

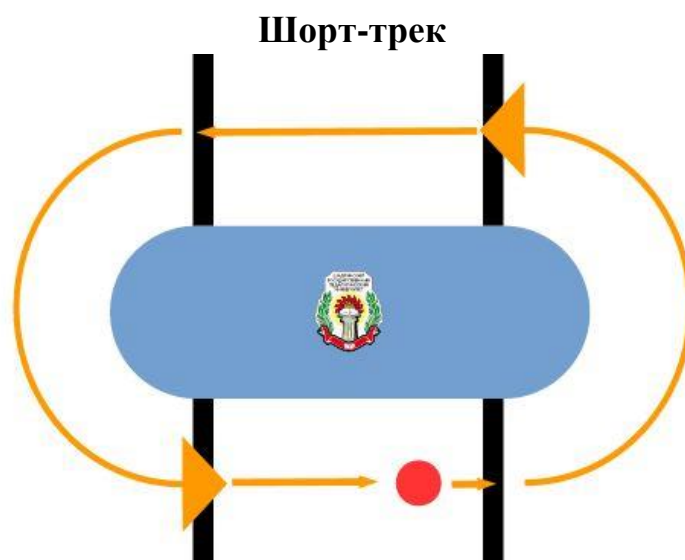


Рис. 6. Полигон испытания «Шорт-трек».

Требования к роботу: колесная база, **обязательно** использовать колеса **разного** диаметра на внешней и внутренней сторонах робота.

Полигон представляет собой поле из баннерной ткани размером 1200 x 750 мм белого цвета, с нанесенными на него обозначениями:

- центр поля (фигура овальной формы размером 695 x 250 мм серо-голубого цвета);
- отрезки черного цвета толщиной 30 мм, расположенными в начале и в конце каждого закругленного участка.

Роботу требуется преодолеть круг по траектории, близкой к овальной (оранжевые стрелки на рисунке 4), не заезжая на внутреннюю границу серо-голубого цвета и не выезжая/не задевая за внешние границы полигона. При касании колесами центра поля попытка завершается. Старт и финиш указаны красной точкой (отсутствует на реальном полигоне). В момент пересечения черных линий требуется подавать короткий звуковой сигнал.



Рис. 7. Фотография полигона испытания «Шорт-трек»

Новичок	Любитель
Роботу необходимо преодолеть 1 круг и остановиться в точке старта	Роботу необходимо преодолеть 3 круга и остановиться в точке старта. За скоростное прохождение будут назначены баллы.

Кёрлинг

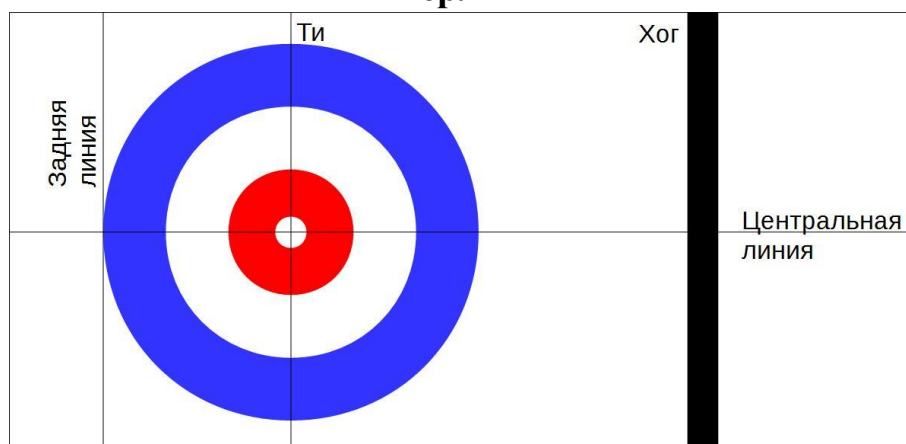


Рис. 8. Часть полигона испытания «Кёрлинг»

Полигон представляет собой гладкое поле белого цвета размерами 284 x 1184 мм, состоящее из двух симметричных половин. По периметру поле имеет бортики высотой 14 мм. На каждой половине поля изображен «дом» - цветные концентрические окружности

- синего цвета диаметром 243 мм,
- белого цвета диаметром 162 мм,
- красного цвета диаметром 81 мм,
- центр белого цвета (button) диаметром 20 мм.

На каждую половину поля нанесены следующие линии черного цвета:

- Центральная линия / Central Line (толщина 1 мм, равноудалена от длинных бортов).
- Линия «ти» / Tee Line (толщина 1 мм, перпендикулярна центральной линии и проходит через центр окружностей)
- Задняя линия / Back Line (толщина 1 мм, перпендикулярна центральной линии и касательная к синей окружности за «домом», 61 мм от заднего борта)
- Линия «хог» / Hog Line (толщина 20 мм, перпендикулярна центральной линии, ось линии удалена от заднего борта на 450 мм)

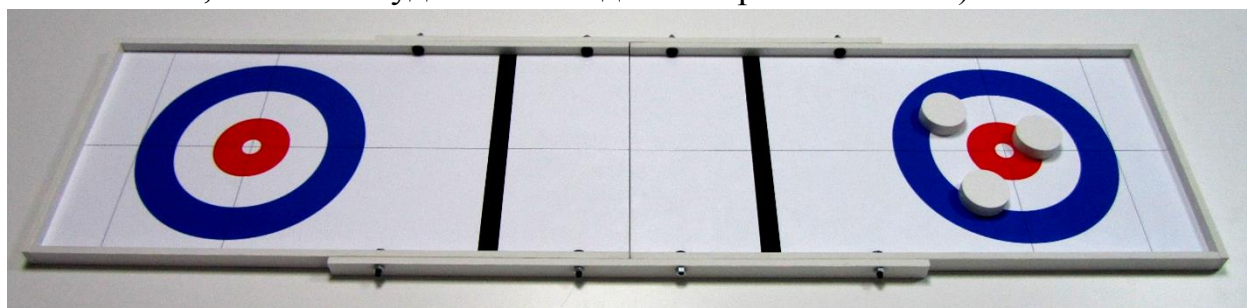


Рис. 9. Фотография полигона испытания «Кёрлинг»

В качестве камней используются шайбы из вспененного ПВХ диаметром 50 мм и высотой 16 мм. Задача участников запрограммировать роботов следующим образом:

1. Робот начинает движение от заднего борта (можно коснуться его при старте для выравнивания).
2. Робот подбирает камень с самого начала движения и разгоняется на участке до первой линии «хог».
3. Определяет линию «хог» датчиком света, производит толкание камня и последующую остановку так, чтобы никакая часть робота не оказалась на противоположной половине полигона (за этим следит судья). Исключением является момент выталкивания шайбы, когда движущаяся часть, контактирующая с шайбой, может оказаться на соседней половине поля, но когда эта часть вернется в исходное положение, робот полностью будет находиться на своей половине поля. Робот должен пробыть в состоянии покоя в течение как минимум 2 секунд, для фиксации судьей положения робота.
4. Камень должен остановиться между второй линией «хог» и задней линией. Если камень оказался за пределами данного участка, а также если при движении или в результате столкновения с другими камнями коснулся любого бортика – камень удаляется из игры.
5. Робот должен вернуться в точку старта задним ходом.

Баллы начисляются за попадание камней в «дом». Попаданием камня в дом считается перекрытие камнем любой части поля, ограниченной наружной границей синего круга. При этом из всех частично перекрытых кругов выбирается круг с наименьшим радиусом, и за него начисляются очки.

- Если камень перекрывает любую часть синего круга, то робот получает 15 баллов.
- Если перекрывает белый круг, то получает 20 баллов.
- Если красный круг, то 30 баллов.
- Если камень перекрыл центр (button), то 45 баллов.

Робот должен произвести три броска, после этого подсчитываются набранные баллы. Если невозможно однозначно определить попадание камня в сектор, то принимается решение в пользу участника. В результате 3 бросков, показанных на рисунке, команда набирает $15+20+45=80$ баллов.

Допускается только скользящее параллельное перемещение камня по поверхности. В случае, если камень в результате броска покатился или оторвался от поверхности, камень удаляется из игры. Если он успел при этом задеть другие камни, все камни удаляются из игры и броски начинаются сначала.



Рис. 10. Пример результата 3 бросков испытания «Кёрлинг»

Во время совершения попытки и до фиксации баллов запрещены любые движения и действия, влияющие на результат попытки. Строго запрещается передвигать полигон, перемещать поучаствовавшие в попытке камни, подталкивать робота.

Новичок	Любитель
Каждый бросок может совершаться как отдельными программами, так и одной, указывая роботу начало следующего броска нажатием кнопки на блоке или временной паузой.	Все броски должны совершаться в рамках запуска одной программы , указывая роботу начало следующего броска нажатием кнопки, временной паузой или любым датчиком.

Хоккей



Рис.11. Полигон соревнований «Хоккей»

Поле представляет собой ровную площадку размерами не более 1200 x 1200 мм с установленными пластиковыми воротами (высота створа 122 мм, ширина створа 182 мм, наибольшая глубина 90 мм, на рисунках отмечены красным цветом). Шайбы цилиндрической формы изготовлены из вспененного ПВХ, диаметр 50 мм, высота 16 мм. В некоторых испытаниях может использоваться вратарь (робот из конструктора RoboPISA) с защитным кожухом высотой 125 и шириной 200 мм.

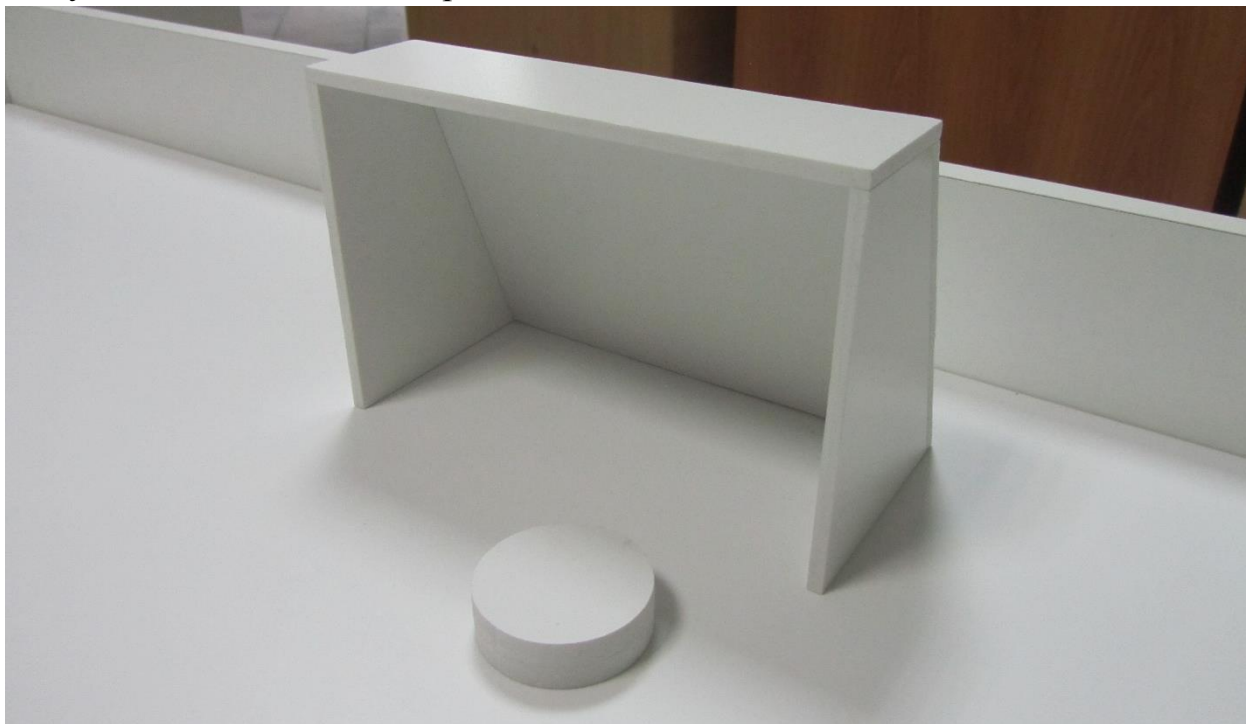


Рис. 12. Фотография ворот и шайбы испытания «Хоккей»

Новичок	Любитель
Буллиты. Требуется загнать 1 шайбу в ворота, взяв ее на	Буллиты. На удалении 50 см от ворот на расстоянии 25 см друг от друга на

<p>удалении 50 см от ворот, точка отделения шайбы от робота должна находиться на расстоянии 15-25 см от створа ворот. Стартовая позиция – робот «смотрит» в сторону ворот, перед ним лежит шайба.</p>	<p>одной линии лежат три шайбы, нужно за 1 запуск программы выполнить 3 броска. Точка отделения шайбы от робота должна находиться на расстоянии 15-25 см от створа ворот. Стартовая позиция – робот «смотрит» в сторону ворот, перед ним лежит центральная шайба.</p>
<p>Буллиты с вратарем. В отличие от первого упражнения ворота охраняет вратарь, который перемещается вдоль ворот вправо – влево. Вратарь полностью перекрывает ворота, но в крайних точках перемещения вратаря створ ворот открыт полностью.</p>	
<p>Обход препятствий и заброс шайбы в ворота. На расстоянии от ворот расставлены неподвижные «игроки» - плоские фигурки хоккеистов размерами около 100 x 100 мм. Необходимо взять шайбу, объехать их по «змейке» и забросить шайбу в ворота. Фактическое расположение хоккеистов и траектория их объезда будут определены в день турнира и не будет меняться.</p>	

Фигурное катание

Для выполнения задания отводится полигон размерами 1200 x 1200 мм. Команде требуется составить композицию из обязательных элементов, указанных в таблице. Робот должен выполнить ее под музыкальное сопровождение. Длительность обязательной программы не может превышать 90 секунд. Элементы танца могут повторяться, однако оцениваются они один раз. За отсутствие каждого обязательного элемента начисляется штраф в размере 3 балла.

Обязательные элементы:

- для категории «Новичок»: вращение на месте, широкое вращение робота, круг, дуга, квадрат;
- для категории «Любитель»: вращение на месте, широкое вращение робота, змейка, спираль, тройки, скобка.

Для участников в категории «Любитель» турнирное соревнование «Фигурное катание» является домашним заданием. Музыкальное сопровождение, композицию участники выбирают сами. Для судейства предоставляется «сценарий танца», где указывается последовательность элементов, исполняемых роботом.

Обязательные элементы в фигурном катании.

№	Вид элемента	Спецификация задания
1.	Вращение на месте	Вращение вокруг своей оси
2.	Широкое вращение робота	Вращение вокруг одного колеса (гусеницы)
3.	Круг	Робот перемещается по кругу произвольного радиуса (вращаются оба колеса или гусеницы)
4.	Дуга	Робот проезжает не менее половины круга
5.	Квадрат	Робот двигается по сторонам квадрата с возвращением в начальную точку
6.	Змейка	Робот совершает движение по змейке, как бы объезжая препятствия (препятствия не будут установлены)
7.	Спираль	Робот двигается по закручивающейся внутрь спирали и останавливается в ее центре
8.	Тройки	Робот рисует схематически тройку (символ 3), двигаясь сначала передним ходом, а потом задним
9.	Скобка	Робот рисует схематически фигурную скобку (символ {}), двигаясь сначала передним ходом, потом задним
10.	Твизл	Вращение робота вокруг своей оси с одновременным прямолинейным или дугообразным перемещением его в пространстве

Хафпайп

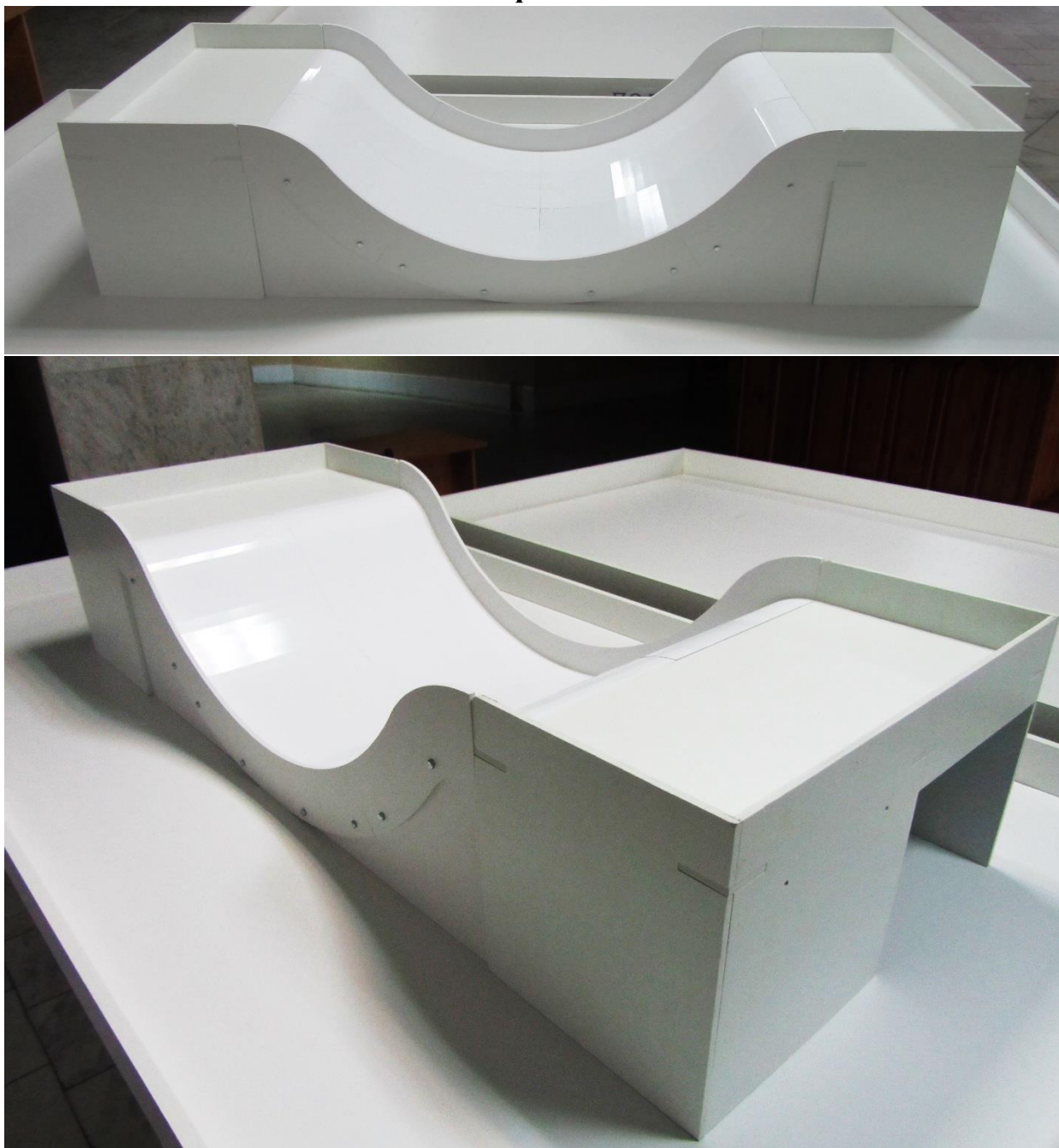


Рис. 13. Фотографии полигона испытания «Хафпайп»

Полигон представляет собой объемную конструкцию, состоящую из двух площадок и двух дугообразных пологих переходов, соединенных между собой. Конструкция имеет вид половинки широкой трубы, обрезанной пополам по диаметру. Габаритные размеры полигона: длина 1671 мм, ширина 632 мм, высота 360 мм. Высота площадок 300 мм от уровня стола, длина 308 мм, ширина 616 мм, высота бортов 60 мм, высота нижней точки (основания) 35 мм от уровня стола. Максимальный угол подъема – около 45 градусов. Радиус изгиба переходов (вогнутая часть) – 517 мм, радиус закругления переходов возле площадок (выпуклая часть) – 125 мм. Поверхности склонов

покрыты пленкой для лучшего сцепления. Дорожкой называется комбинация двух переходов (спуска и подъема) шириной 308 мм.

Примечание: организаторы рекомендуют (но не обязывают) участникам категории «Любитель» использовать предложенную конструкцию робота, или конструкции подобного типа. «Хорошей практикой» является стремление понизить центр тяжести робота. Использование конструкций с высоким центром тяжести грозит переворотом робота с вероятностью его повреждения. При данном падении также есть вероятность повреждения поверхности полигона, что влечет за собой дисквалификацию команды. Также рекомендуется предусмотреть возможность простого изменения передаточного отношения, чтобы легче адаптироваться к условиям полигона.

Виды испытаний:

1. Подъем на площадку. Робот устанавливается в нижней точке полигона (на основание) в направлении одного из подъемов, нужно подняться на него в пределах дорожки и остановиться на площадке, не задев стенку. За правильное выполнение задания - баллы, за касание стенки на площадке – штраф. При касании боковой стенки попытка завершается.
2. Спуск и подъем. Робот устанавливается на одной из площадок в направлении спуска и, преодолев хафпайп в пределах одной дорожки, должен финишировать на противоположной площадке, не задев стенку. За выполнение задания – баллы, за касание стенки на площадке – штраф. Выезд за пределы дорожки – штраф.
3. Круг по хафпайпу. Робот устанавливается на одну из площадок в направлении спуска, спускается и поднимается на противоположную площадку в пределах дорожки, не касаясь стенки. Затем разворачивается к спуску, перестраиваясь при этом на соседнюю дорожку, спускается, поднимается на первый подъем, также совершает разворот на площадке и возвращается в исходное положение. Спуск и подъем – баллы, разворот на подиуме – баллы. За касание стенки на площадке сразу после подъема – штраф, при совершении разворота легкие касания разрешены.

Сервисный центр (только категория «Новичок»)

В данном испытании участникам потребуется собрать некоторую конструкцию из предоставленных деталей по инструкции или по образцу.

Викторина (только категория «Новичок»)

В данном испытании участникам предстоит пройти тест по истории Олимпийского движения. Каждый правильный ответ приносит баллы в общую копилку команды.