

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО

«Шадринский государственный педагогический университет»

А.Р. Дзиов

« 9 » 2018

Положение

**Об открытом областном турнире по робототехнике
«Автошкола»**

1. Общие положения

1.1. Настоящее положение утверждает порядок проведения и организации открытого областного турнира по робототехнике «Автошкола» (далее Турнир).

1.2. Учредители

Учредителями открытого областного турнира по робототехнике «Автошкола» для школьников и студентов является ФГБОУ ВО «Шадринский государственный педагогический университет».

1.3. Организация работы Турнира.

Непосредственное проведение Турнира осуществляет факультет информатики, математики и физики ФГБОУ ВО «Шадринский государственный педагогический университет».

1.4. Участники Турнира:

В Турнире могут принимать участие школьники двух возрастных групп, учащиеся СПО и студенты.

1.5. Сроки проведения.

Турнир проводится 20 марта и 19 апреля 2018 года. 20 марта Турнир проводится в категориях «Мастер» и «Любитель» для всех возрастных групп и в категории «Новичок» для студентов СПО и ВО. 19 апреля Турнир проводится для первой и второй возрастной группы в категории «Новичок».

1.6. Место проведения.

Турнир проводится на базе ФГБОУ ВО «Шадринский государственный педагогический университет» по адресу г. Шадринск, ул. К. Либкнехта, 3, 1 этаж сектора В.

2. Цели и задачи Турнира

2.1. Цель Турнира: выявление и развитие интеллектуальных, познавательных способностей учащихся, повышение интереса школьников к информатике, физике, техническому моделированию, популяризация и развитие робототехники в образовательных организациях.

2.2. Задачи Турнира:

- привлечение обучающихся к инновационному, научно-техническому творчеству в области робототехники;

- пропаганда робототехники и LEGO-конструирования как учебной дисциплины;
- формирование новых знаний, умений и компетенций у обучающихся в области инновационных технологий, механики и программирования.

3. Участники Турнира

3.1. В турнире могут принимать участие обучающиеся общеобразовательных организаций, образовательных организаций системы СПО и ВО, организаций дополнительного образования.

3.2. Турнир проводится в очной форме в виде командного первенства.

3.3. Команда может состоять не более чем из двух человек, один из которых является капитаном. У команды может быть один тренер.

3.4. В Турнире могут принимать участие обучающиеся образовательных организаций в трех возрастных группах:

- первая возрастная группа - 1 – 7 класс;
- вторая возрастная группа – 8 – 11 класс;
- третья возрастная группа – студенты СПО и ВО.

Возрастная группа команды определяется по старшему участнику.

3.5. В каждой возрастной группе будет выделено три категории:

- новичок (обучающиеся, **не изучающие робототехнику**);
- любитель (обучающиеся, изучающие робототехнику);
- мастер (обучающиеся, изучающие и профессионально занимающиеся робототехникой).

3.6. Квоты для участия команд в Турнире зависят от категории участников:

- в категории «Новичок» в первой и второй возрастных группах могут принимать участие только команды, прошедшие отбор на уровне муниципалитетов;

- в категории «Новичок в третьей возрастной группе участие команд согласуется с организаторами в срок не позднее чем за 4 дня до турнира по электронной почте slinkinain@mail.ru или по телефону 35253 6-23-69;

- в категориях «Любитель» и «Мастер» могут принять участие все желающие.

3.7. Каждая команда должна зарегистрироваться на сайте ШГПУ не позднее 18 марта (для турнира, организованного 20 марта) и 17 апреля (для Турнира, организованного 19 апреля). Обязательные поля для заполнения:

- для участника команды: название команды, ФИО, класс, образовательная организация (в соответствии с уставными документами), населенный пункт (с указанием района), возрастная группа (определяется по старшему участнику команды), категория участников («Мастер», «Любитель» или «Новичок»), электронная почта или телефон для оперативной связи (при отсутствии тренера или сопровождающего лица);

- для тренера или сопровождающего лица: название команды, ФИО, должность, образовательная организация (в соответствии с уставными документами), населенный пункт (с указанием района), возрастная группа (определяется по старшему участнику команды), категория участников

(«Мастер», «Любитель» или «Новичок»), электронная почта или телефон для оперативной связи.

При регистрации каждый участник дает согласие на обработку персональных данных в электронном виде. Оригинал согласия предоставляется при очной регистрации на турнир. Форма согласия будет размещена на официальном сайте ШГПУ (shgpi.edu.ru)

3.8. Все расходы, связанные с проездом, питанием, страхованием участников Турнира, осуществляют командирующие организации.

4. Оргкомитет.

4.1. За организацию и проведение турнира отвечает оргкомитет, в состав которого входят представители факультета информатики, математики и физики, учебно-вычислительного центра ШГПУ.

4.2. Оргкомитет формирует Положение о проведении турнира, информационные письма, приказы и распоряжения о составе судейской коллегии, времени проведения мероприятий, назначает главного судью соревнований, привлекает к работе волонтеров и консультантов.

4.3. Руководит Оргкомитетом председатель.

5. Регламент Турнира.

5.1. Порядок проведения Турнира:

20 марта

Время	Категория «Новичок»	Категории «Любитель» и «Мастер»
9.00 – 10.30	Регистрация участников, завтрак (при необходимости)	Регистрация участников, завтрак (при необходимости)
		Допуск роботов к турниру
		Маркировка роботов судейской коллегией
10.30 – 11.00	Открытие Турнира (актовый зал)	
11.00 – 11.30	Мастер-класс «Программирование роботов» (ауд. 120 В)	Инструктаж (правила судейства, особенности оценки испытаний, вопрос-ответ) (1 этаж сектора В)
11.30 – 13.00	Турнир	
13.00 – 14.00	Обед	
14.00 – 15.00	Турнир	
15.00 – 15.30	Подведение итогов турнира	
15.30 – 16.00	Заккрытие турнира (актовый зал)	

Все изменения регламента турнира должны быть опубликованы на сайте ШГПУ (shgpi.edu.ru) в разделе «Открытый областной турнир по робототехнике «Автошкола» и в официальной группе Вконтакте «Образовательная

робототехника в ШГПУ» (https://vk.com/robot_shgpu) не позднее, чем за неделю до начала турнира.

5.2. Команды категорий «Любитель» и «Мастер» должны участвовать в турнире со своими роботами. Командам категории «Новичок» роботы предоставляются организаторами.

5.3. В день Турнира для каждого робота команда, участвующая в категориях «Любитель» и «Мастер», должна подготовить все необходимые материалы, такие как: робот, запас необходимых деталей и компонентов, запасные батарейки или аккумуляторы, ноутбук с установленным программным обеспечением.

5.4. Во время всего дня проведения Турнира запрещается использовать дистанционные пульты и устройства, их заменяющие. Если будет обнаружено использование таких устройств, уличенная команда дисквалифицируется.

5.5. В зоне проведения Турнира (зоне сборки, программирования и полей) разрешается находиться только участникам команд, тренерам, членам оргкомитета и судьям. Гости, представители СМИ могут находиться в зоне проведения турнира по согласованию с представителями оргкомитета.

5.6. Тренерам команд запрещается участвовать в программировании и конструировании роботов, они могут давать командам только устные указания стратегического характера, указывать на типичные ошибки.

5.7. Участникам команды запрещается покидать зону Турнира без разрешения членов оргкомитета.

5.8. Запрещено создание помех для датчиков робота-соперника и его электронных компонентов.

6. Требования к роботам (для категорий «Любитель», «Мастер»)

6.1. К соревнованиям допускаются автономные роботы, собранные на основе любой элементной базы. Габаритные размеры на момент начала любой попытки (если в задании не указано иное): максимальная ширина робота 250 мм, максимальная длина 250 мм, максимальная высота 250 мм. При замерах не учитываются соединительные провода, однако они должны быть подключены так, чтобы робот смог уместиться в параллелепипеде указанных размеров.

6.2. Все элементы конструкции, включая систему питания, должны находиться непосредственно на самом роботе.

6.3. Во время зачетной попытки робот должен быть включен или инициализирован вручную по команде судьи, после чего в работу робота нельзя вмешиваться (если в задании не указано иное).

6.4. Робот дисквалифицируется, если его действия приводят к повреждению полигона (испытаний), роботов других участников, а также в случае нанесения им травмы участникам, организаторам или зрителям.

6.5. При создании программы допускается использование любого программного обеспечения.

6.6. В любой момент соревнования судья может инициировать техническую проверку робота на соответствие регламенту.

7. Требования к игровому полю

7.1. Игровые поля располагаются на турнирных полигонах, имеющих размеры: 1200 x 2400 мм или 2000 x 1500 мм.

7.2. Турнирные полигоны имеют боковые стенки.

7.3. Все изменения в конфигурации полигонов должны быть опубликованы на сайте ШГПУ (shgpi.edu.ru) в разделе «Открытый областной турнир по робототехнике «Автошкола» и в официальной группе Вконтакте «Образовательная робототехника в ШГПУ» (https://vk.com/robot_shgpi) не позднее 10 дней до начала турнира.

8. Общие положения о судействе

8.1. Контроль и подведение итогов осуществляется судейской коллегией в соответствии с настоящим положением. Состав судейской коллегии формируется распоряжением Оргкомитета.

8.2. В состав судейской коллегии входят:

- главный судья Турнира;
- заместитель главного судьи Турнира;
- технические специалисты;
- линейные судьи.

9. Турнирные соревнования

9.1. Турнир предусматривает прохождение турнирных соревнований. Турнирные соревнования располагаются на восьми полигонах, зонах проведения викторины в автомастерской.

9.2. Прохождение турнирного соревнования начинается места, указанного в Приложении 1 или с линии, указанной судьей.

9.3. Выбор турнирных соревнований и их количество осуществляется командами самостоятельно. Первое испытание для категории «Новичок» выбирается жеребьевкой.

9.4. Прохождение турнирных соревнований разделено на пробные и зачетные попытки. Количество пробных попыток ограничено временем проведения турнира. Зачетной попыткой считается попытка, следующая после обращения капитана команды к судье о фиксации результата. Во время зачетной попытки на полигоне может находиться только выполняющий ее робот.

9.6. Во время зачетной попытки фиксация баллов осуществляется суммированием за выполненные элементы (согласно приложению 1) до момента завершения попытки.

9.7. Зачетная попытка считается завершенной, если робот отклоняется от исполнения задания более чем на 5 секунд или останавливается более чем на 5 секунд (если это не предусмотрено в задании) или покидает пределы полигона или достигает финиша. Касание робота участником команды после старта также считается окончанием зачетной попытки.

9.8. Баллы учитываются только в зачетных попытках, количество которых ограничено тремя для каждого испытания.

9.9. Общий счет формируется суммой максимальных по баллам зачетных попыток в результате прохождения турнирных испытаний.

9.10. Победителем будет объявлена команда, набравшая максимум баллов.

Задания для турнира (категория «Новичок»)

Турнирные испытания категории «Новичок» будут сформированы на основе анализа отборочных турниров по робототехнике «Автошкола».

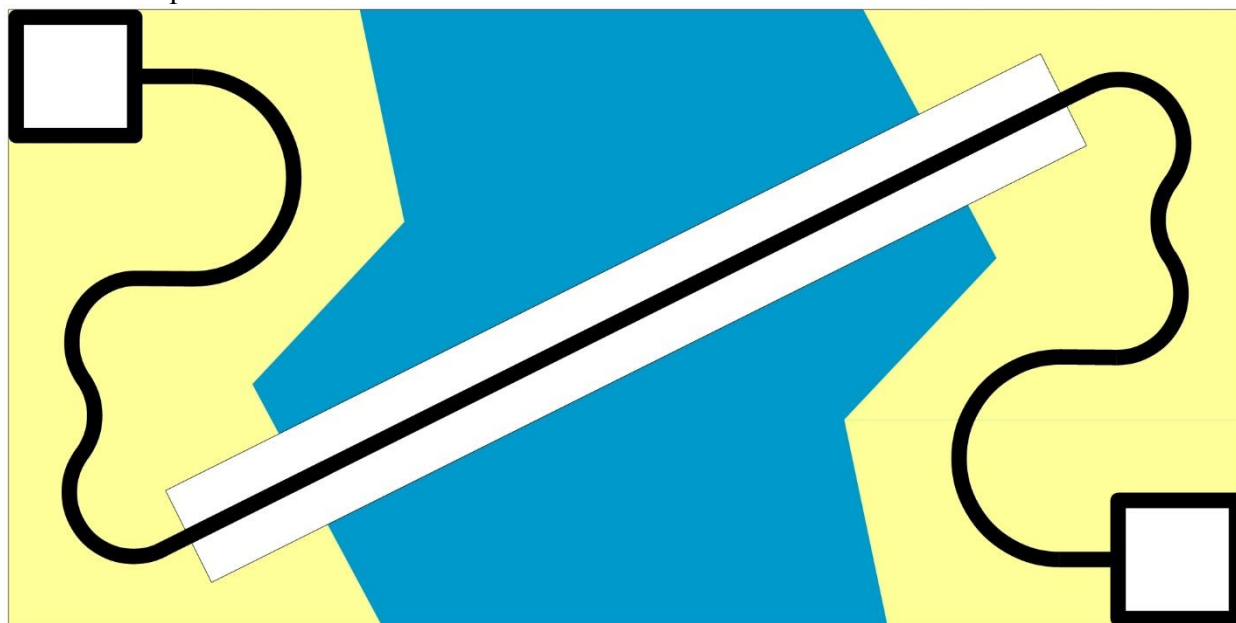
Задания для турнира (категория «Любитель»)

№	Название	Описание								
		<p>Полигон "Развязка" представляет собой плоскую поверхность размером 1300 x 2000 мм. Основной цвет полигона белый, на него нанесена разметка черного цвета шириной штриха 30 мм. На полигоне расположены 4 города – это цветные квадратные зоны размером 250 x 250 мм и границей черного цвета шириной 30 мм. Выезд из города должен осуществляться из положения, когда все части робота расположены в цветном квадрате, в таком же положении робот должен останавливаться в городе.</p> <p>При маневрировании на трассе действуют стандартные правила проезда автомобильных развязок подобного типа с правосторонним движением (см. рисунки). На перекрестках развязки запрещены повороты налево и запрещен поворот на 90 градусов на центральном перекрестке. Запрещено движение задним ходом. Запрещено покидать линии разметки при маневрировании.</p>								
1.	Из пункта «А» в пункт «В» Максимум 185 баллов	<p>Роботу необходимо добраться из одного города в другой. Перед выполнением попытки участник команды называет маршрут следования, устанавливает робота в город и запускает программу. В конце попытки робот должен оказаться всеми частями в городе назначения. Выполнение каждого маршрута рассматривается как отдельное испытание. За остановку точно в пределах города команда получает 10 баллов.</p> <table border="1"> <tr> <td>Маршрут 1. А-В или В-С или С-Д или D-A</td> <td>35+10 баллов</td> </tr> <tr> <td>Маршрут 2. А-С или В-D или С-А или D-B</td> <td>25+10 баллов</td> </tr> <tr> <td>Маршрут 3. А-D или В-А или С-В или D-C</td> <td>40+10 баллов</td> </tr> <tr> <td>Маршрут 4. А-А или В-В или С-С или D-D</td> <td>45+10 баллов</td> </tr> </table>	Маршрут 1. А-В или В-С или С-Д или D-A	35+10 баллов	Маршрут 2. А-С или В-D или С-А или D-B	25+10 баллов	Маршрут 3. А-D или В-А или С-В или D-C	40+10 баллов	Маршрут 4. А-А или В-В или С-С или D-D	45+10 баллов
Маршрут 1. А-В или В-С или С-Д или D-A	35+10 баллов									
Маршрут 2. А-С или В-D или С-А или D-B	25+10 баллов									
Маршрут 3. А-D или В-А или С-В или D-C	40+10 баллов									
Маршрут 4. А-А или В-В или С-С или D-D	45+10 баллов									

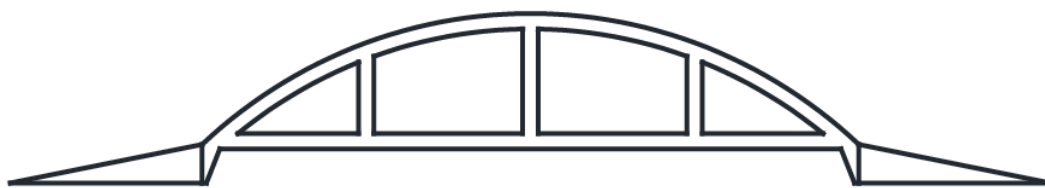
Полигон «Крымский мост» представляет собой поверхность из баннерной ткани размером 1200 x 2400 мм. На полигоне изображена суша (поверхность желтого цвета), пролив (поверхность голубого цвета), зоны старта и финиша (квадраты белого цвета 200 x 200 мм) и мост (прямоугольник белого цвета 1900 x 200 мм). На полигон нанесена трасса - черная линия шириной 30 мм.

Ограничения на габаритные размеры робота в этом испытании – 150 мм по высоте, 200 мм по длине и 184 мм по ширине. При этом в передней точке робота на высоте не более 20 мм от уровня плоской поверхности полигона должны располагаться регулируемые конструктивные элементы искусственно устанавливающие ширину этой части робота на 20 мм уже ширины моста.

Мост состоит из трех фрагментов: подъема, мостового пролета и спуска. Наружная ширина всех частей моста – 220 мм, общая длина конструкции – 1900 мм. Длины подъема и спуска – по 350 мм. Высота плоскости дорожного полотна мостового пролета – 70 мм над уровнем поверхности полигона. Внутренняя ширина моста – 204 мм. Поперечные балки установлены на высоте не менее 150 мм над поверхностью дорожного полотна моста. Высота бортов моста – 20 мм от поверхности дорожного полотна, присутствуют они только у мостового пролета.



Полигон, вид сверху



Мост, вид сбоку

2.	Крымский мост 150 баллов	Задача робота – переправиться с одного берега на другой. Поскольку роботу запрещено заезжать в воду, то остается только один вариант – проехать по мосту. Робот стартует из белого квадрата на одном берегу, движется по линии до моста (20 баллов), заезжает на подъем и проезжает мост без остановки так, чтобы никакими частями робота не задеть его борта (100 баллов). Первое касание роботом рельса безопасности наказывается штрафом в -10 баллов, второе касание расценивается как ДТП и завершает попытку. После преодоления моста робот спускается и по траектории доезжает до финишного квадрата (20 баллов) и останавливается в нем (бонус 10 баллов за точную остановку).
----	---------------------------------	---

Полигон «Проезжая часть» представляет собой плоскую поверхность из баннерной ткани размером 600 x 2400 мм. На полигоне изображен фрагмент двухполосной проезжей части серого цвета, полосы разделены прерывистой линией разметки белого цвета шириной 30 мм. Края полос обозначены сплошной белой линией разметки шириной 30 мм. Ширина каждой полосы – 250 мм по осям линий разметки. Ширина робота команды должна быть такой, чтобы обеспечивать прямолинейное движение в полосе, не заезжая колесами на линии разметки, при этом допускается наличие деталей, выступающих за пределы полосы, не нарушая основной регламент соревнований. В качестве обгоняемого транспортного средства будет использоваться робот на базе Lego Mindstorms. Встречные транспортные средства не предусмотрены. Запрещено движение задним ходом. Запрещены любые столкновения и выезд за пределы полигона. На полигоне установлено правостороннее движение, стартовая позиция – от начала полосы.



3.	Обгон неподвижного транспортного средства 30 баллов	На одной из полос на участке между 4 и 8 штрихами разметки находится остановившееся транспортное средство. По той же полосе к нему сзади приближается робот команды. На расстоянии 300-400 мм от неподвижного ТС робот должен перестроиться на полосу встречного движения и обогнать его, вернувшись в первоначальную полосу. Затем робот должен остановиться. Команда получает 20 баллов только в результате полностью состоявшегося обгона, и бонус 10 баллов за точность движения по полосам.
4.	Обгон тихоходного транспортного средства 40 баллов	На одной из полос на участке между 3 и 9 штрихами разметки движется тихоходное транспортное средство. По той же полосе к нему сзади приближается робот команды (роботы начинают движение одновременно). Робот команды должен перестроиться на полосу встречного движения и обогнать тихохода, вернувшись в первоначальную полосу. Затем робот должен остановиться. Команда получает 30 баллов только в результате полностью состоявшегося обгона, и бонус 10 баллов за точность движения по полосам.

Полигон «Нанесение разметки» представляет собой плоскую поверхность из баннерной ткани размером 600 x 2050 мм, покрытую листом прозрачного полиэтилентерефталата. На полигон нанесены две продольные линии черного цвета шириной 30 мм, означающие края проезжей части (на расстоянии 50 мм по оси от края длинной стороны). На расстояниях по 250 мм от края длинной стороны нанесены тонкие линии серого цвета – оси будущей разметки. Полигон подразумевает одновременное нахождение на нем во время пробных попыток до 2 роботов, работающих во встречных направлениях, каждый на своей полосе. На полигоне действует правостороннее движение. Задача робота – нанести разметку определенного вида. Робот должен быть оснащен манипулятором, способным поднимать и опускать маркер для нанесения разметки. К использованию допускаются только стираемые борд-маркеры любого цвета (желательно черного), **перманентные маркеры и любые другие нестираемые типы маркеров строго запрещены! За пределами полигона запрещен перенос маркеров без защитного колпачка! Испытания с открытым маркером вне полигона запрещены, иначе команда дисквалифицируется!** Перед началом попытки судья проверяет стираемость маркера на специальной тестовой поверхности. Команда самостоятельно обеспечивает себя запасом маркеров.

Робот устанавливается в начало полосы и наносит горизонтальную разметку определенного типа. В начале попытки маркер должен находиться над осью будущей разметки. Перед началом попытки полигон должен быть очищен. Робот не должен проезжать по свеженанесенной разметке. Разметку может наносить только робот. Скорость нанесения разметки – не дольше 30 секунд на длину полигона. Разметка должна быть нанесена на всю длину полигона минус длина робота. Допускается отклонение от оси разметки на не более чем 20 мм. Судья вправе разрешить повторную зачетную попытку в случае, если маркер перестал наносить линию, касаясь при этом поверхности полигона. Погрешность измерений – 2 мм.

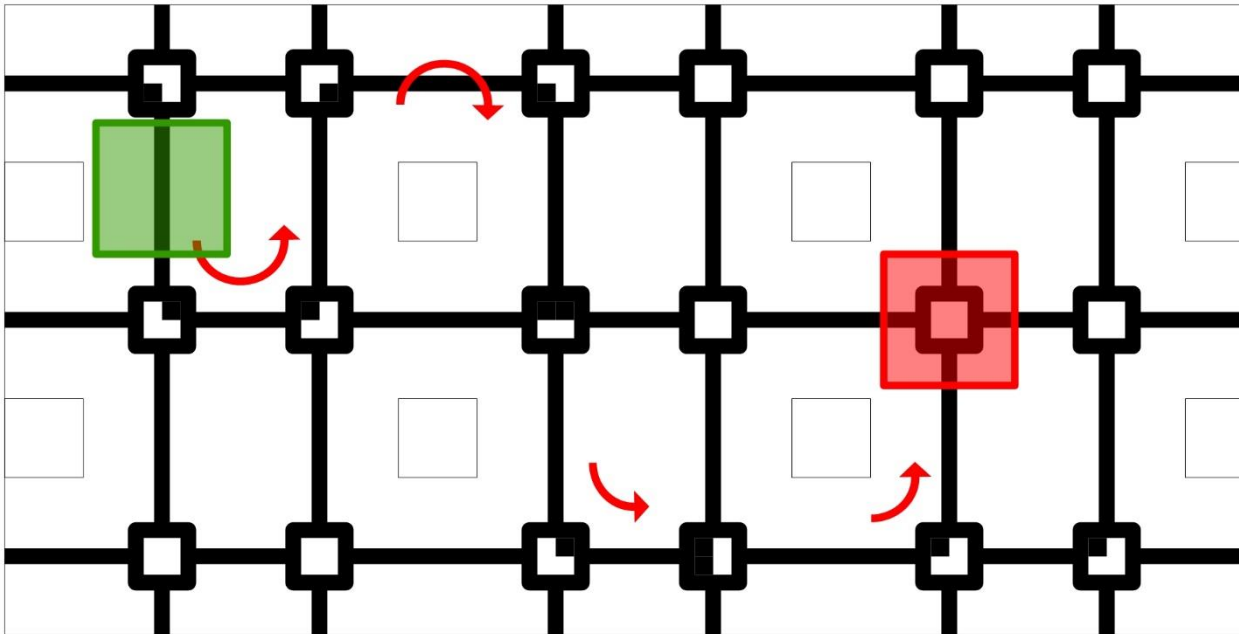


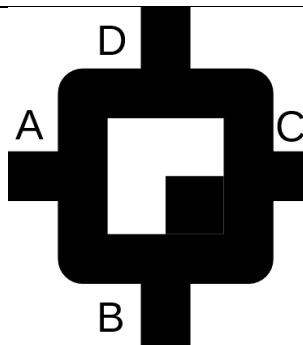
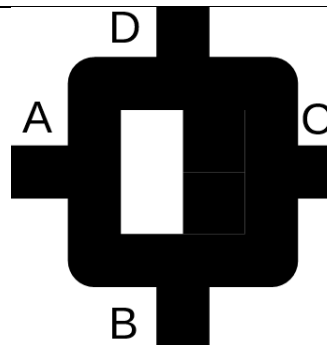
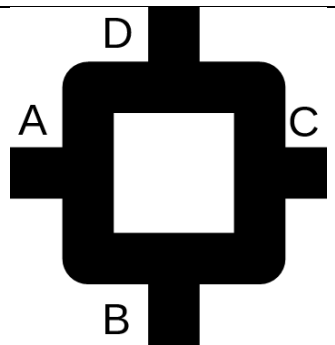
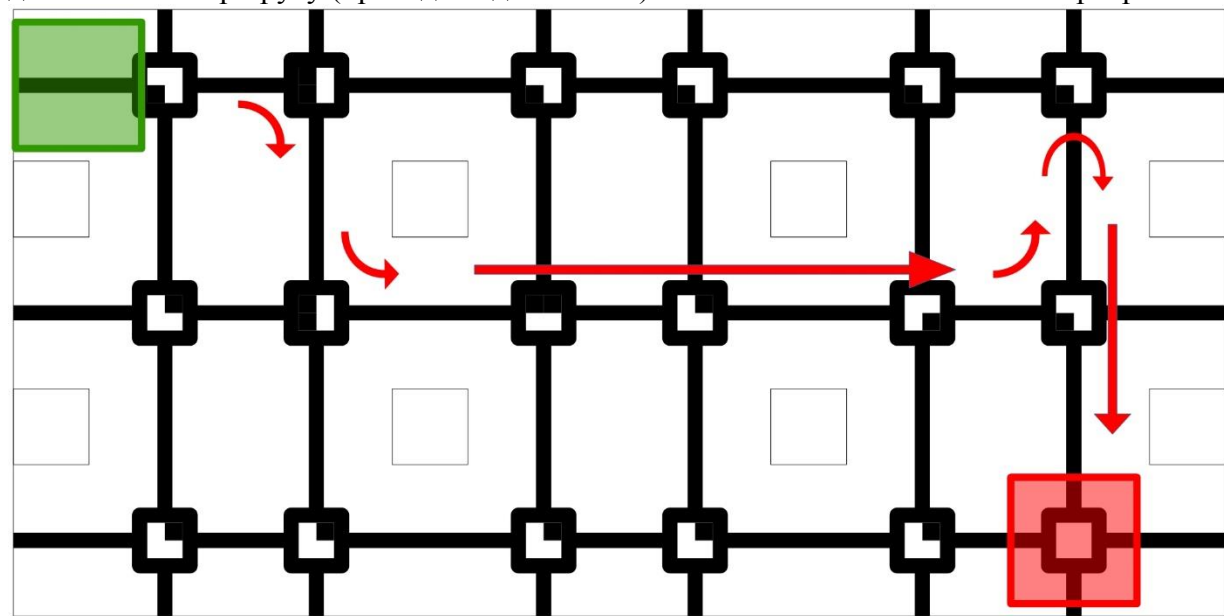
5.	<p>Короткая прерывистая линия разметки</p> <p>50 баллов</p>	<p>Робот должен нанести прерывистую линию разметки, длина штриха должна быть в два раза короче промежутка. Допускается длина штриха от 40 до 60 мм, длины промежутков от 80 до 120 мм. Продольное отклонение от оси нанесения разметки не должно превышать 25 мм на 300 мм пути и не чаще 1 максимума или минимума за указанный промежуток. За соответствие длины штрихов требуемым параметрам команда получает 15 баллов, за соответствие длины промежутков указанным параметрам – еще 15 баллов. Еще до 15 баллов команда может получить за общую точность и отсутствие продольных отклонений. Бонус 5 баллов предусмотрен за безостановочное нанесение линии.</p>
6.	<p>Длинная прерывистая линия разметки</p> <p>50 баллов</p>	<p>Робот должен нанести прерывистую линию разметки, длина штриха должна быть в три раза длиннее промежутка. Допускается длина штриха от 60 до 90 мм, длины промежутков от 20 до 30 мм. Продольное отклонение от оси нанесения разметки не должно превышать 20 мм на 300 мм пути и не чаще 1 максимума или минимума за указанный промежуток. За соответствие длины штрихов требуемым параметрам команда получает 15 баллов, за соответствие длины промежутков указанным параметрам – еще 15 баллов. Еще до 15 баллов команда может получить за общую точность и отсутствие продольных отклонений. Бонус 5 баллов предусмотрен за безостановочное нанесение линии.</p>
7.	<p>Сплошная линия разметки</p> <p>15 баллов</p>	<p>Робот должен нанести сплошную линию разметки. Продольное отклонение от оси нанесения разметки не должно превышать 20 мм на 300 мм пути и не чаще 1 максимума или минимума за указанный промежуток. Команда может получить до 15 баллов за общую точность и отсутствие продольных отклонений.</p>
8.	<p>Двойная сплошная линия</p> <p>25 баллов</p>	<p>Робот должен нанести двойную сплошную линию разметки. Продольное отклонение от оси нанесения разметки не должно превышать 20 мм на 300 мм пути и не чаще 1 максимума или минимума за указанный промежуток. Команда может получить до 25 баллов за общую точность и отсутствие продольных отклонений. Разрешено использовать 2 маркера одновременно. Расстояние между парой наносимых линий – от 10 до 20 мм.</p>

<p>Полигон «Парктроник» представляет собой поле размером 350 x 600 мм, с короткой стороны (правая часть рисунка) присутствует борт высотой 100 мм. Робот устанавливается на меньшую часть полигона (левая часть рисунка) в направлении борта перед тонкой ограничивающей линией.</p>		
<p>Парктроник 60 баллов.</p>	<p>Робот начинает движение в сторону борта, и чем ближе робот находится к стенке, тем чаще становится периодичность подаваемых им тоновых звуковых сигналов. Робот должен остановиться на расстоянии 50-70 мм от борта, при этом сигнал должен стать постоянным. После остановки робота программа должна продолжать работу, чтобы судья ручными передвижениями робота убедился в корректности работы программы. На расстоянии 350 мм от борта периодичность сигналов должна составлять около 0,2 секунды звучания через 1 секунду молчания. В случае правильного исполнения задания команда получает 50 баллов. Еще 10 баллов, если робот правильно остановился.</p>	

Задания для турнира (категория «Мастер»)

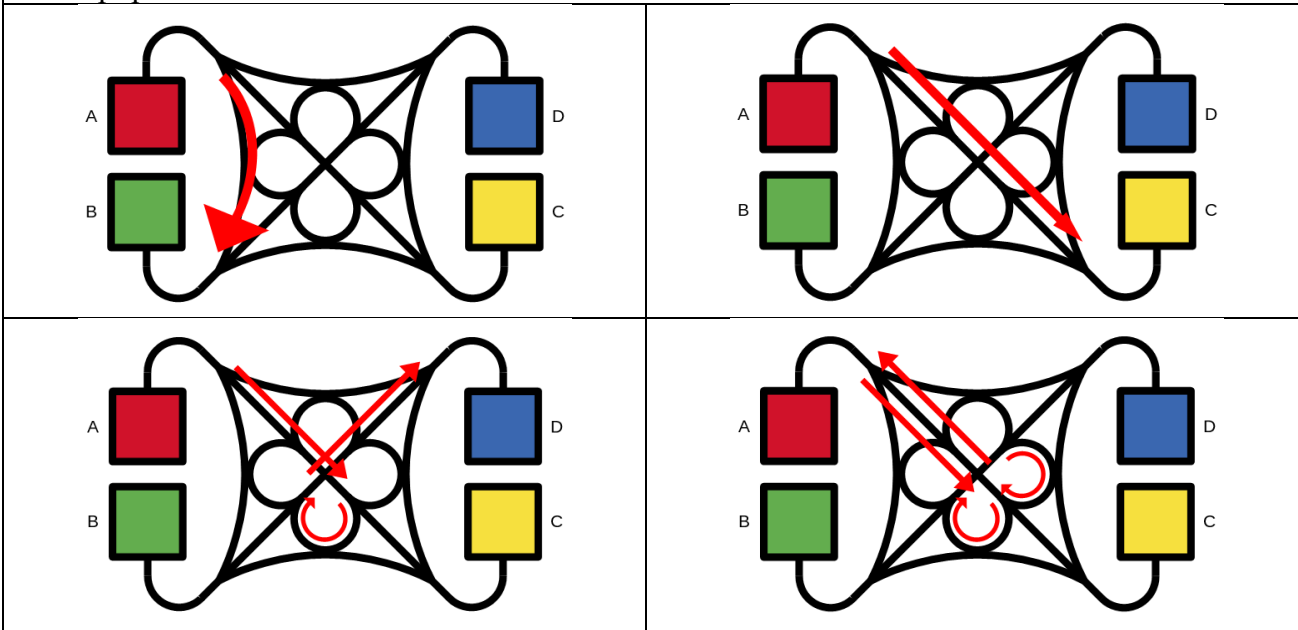
№	Название	Описание
<p>Полигон "Город" представляет собой плоскую поверхность размером 1200 x 2400 мм. Основной цвет полигона белый, на него нанесена разметка черного цвета шириной 30 мм. Квадратные зоны 150 x 150 мм служат для размещения декораций и не предназначены для движения роботов. Каждый перекресток представляет собой квадрат с внутренними размерами 70 x 70 мм, ограниченный черной линией толщиной 30 мм. Квадрат разбит на 4 равных квадратных сектора размером 35 x 35 мм, каждый из которых может быть окрашен либо в белый, либо в черный цвет. Перекресток может содержать всего 3 комбинации окраски внутренних квадратов - все белые, один черный и два соседних черные. Каждая комбинация может быть повернута на 0, 90, 180 или 270 градусов. Полигон окружен бортами высотой 100 мм. Предусмотрено 2 задания.</p>		
1.	<p>Однозначные перекрестки 300 баллов</p>	<p>В городе проложен маршрут из 10 перекрестков. Судья изменяет маршрут перед зачетными попытками, но не во время попытки. Перекрестки маршрута мысленно нумеруются от первого до десятого. Старт производится либо перед первым, либо перед вторым, либо перед третьим перекрестком маршрута, при этом робот находится над одной из «улиц» и никакая часть робота не находится над следующим по пути следования перекрестком. По ходу следования робота по маршруту возможны 3 комбинации перекрестков (см. ниже). Любые другие комбинации по ходу следования по маршруту невозможны и ситуация контролируется судьями.</p>

		<p>Со стороны В – разрешен только поворот направо Со стороны С – разрешен только поворот налево Другие варианты по пути следования невозможны.</p>	<p>Со стороны А – вариант невозможен, окончание движения Со стороны В – разрешен только поворот направо Со стороны С – разрешено только движение прямо Со стороны D – разрешен только поворот налево</p>	<p>С любой стороны – искомый перекресток, конец маршрута.</p>
<p>Достижение перекрестка №4 оценивается в 60 баллов, достижение перекрестка №6 – еще в 70 (сумма 130) баллов, достижение перекрестка №8 еще в 80 (сумма 210) баллов, достижение перекрестка №10 (финиш) дает 90 (сумма 300) баллов. После прохождения робота на контрольные точки выставляются шайбы с цифрами «1», «2», «3», на финишном перекрестке робот должен полностью перекрыть собой перекресток. В случае, если робот совершает движение на расстояние более 100 мм в направлении, отличном от маршрута или касается борта полигона, это считается сходом с трассы и попытка завершается, фиксируются набранные баллы на момент схода. Маршрут не может вести в направлении борта.</p>				
<p>Пример маршрута. Робот стартует перед вторым (определено судьей случайным образом) перекрестком маршрута (зеленый квадрат), двигается по маршруту (красные стрелки) и останавливается на финишном перекрестке (красный квадрат).</p>				
				
2.	<p>Многозначные перекрестки 450 баллов</p>	<p>В городе установлены перекрестки трех типов, при этом только один перекресток полностью белый (всегда находится в правом нижнем углу). Конфигурация перекрестков меняется между попытками, но не во время попытки. Робот стартует всегда из одной точки (левый верхний угол). Задача робота – добраться до полностью белого перекрестка. При движении с разных направлений действуют разные правила.</p>		

			
	<p>Со стороны А – запрещен разворот Со стороны В – запрещен поворот направо Со стороны С – запрещен поворот налево Со стороны D – запрещен разворот</p>	<p>Со стороны А – запрещен разворот Со стороны В – запрещен поворот направо Со стороны С – запрещено движение прямо Со стороны D – запрещен поворот налево</p>	<p>С любой стороны – искомый перекресток, программа завершается.</p>
<p>Команда получает 450 баллов при достижении полностью белого перекрестка, никакие другие баллы не предусмотрены ввиду разной протяженности маршрутов. В случае, если робот совершает движение на расстояние более 100 мм в направлении, отличном от разрешенного или касается борта полигона, это считается сходом с трассы и попытка завершается. Любые движения в сторону бортов запрещены, даже если перекресток разрешал этот маневр - попытка в таких случаях завершается. Допускается проверка наличия борта с перекрестка, даже с поворотом, но без движения в сторону борта.</p>			
<p>Пример конфигурации. Робот стартует на отрезке, отмеченном зеленым квадратом, движется по маршруту (приведен один из них) и останавливается на белом перекрестке.</p>			
			

Полигон "Развязка" представляет собой плоскую поверхность размером 1300 x 2000 мм. Основной цвет полигона белый, на него нанесена разметка черного цвета шириной штриха 30 мм. На полигоне расположены 4 города – это цветные квадратные зоны размером 250 x 250 мм и границей черного цвета шириной 30 мм. Выезд из города должен осуществляться из положения, когда все части робота расположены в цветном квадрате, в таком же положении робот должен останавливаться в городе.

При маневрировании на трассе действуют стандартные правила проезда автомобильных развязок подобного типа с правосторонним движением (см. рисунки). На перекрестках развязки запрещены повороты налево и запрещен поворот на 90 градусов на центральном перекрестке. Запрещено движение задним ходом. Запрещено покидать линии разметки при маневрировании.



<p>3. Из пункта «А» в пункт «В» Максимум 185 баллов</p>	<p>Роботу необходимо добраться из одного города в другой. Перед выполнением попытки участник команды называет маршрут следования, устанавливает робота в город и запускает программу. В конце попытки робот должен оказаться всеми частями в городе назначения. Выполнение каждого маршрута рассматривается как отдельное испытание. За остановку точно в пределах города команда получает 10 баллов.</p> <table border="1" data-bbox="470 1433 1468 1590"> <tr> <td>Маршрут 1. А-В или В-С или С-Д или D-A</td> <td>35+10 баллов</td> </tr> <tr> <td>Маршрут 2. А-С или В-D или C-A или D-B</td> <td>25+10 баллов</td> </tr> <tr> <td>Маршрут 3. А-D или В-A или C-B или D-C</td> <td>40+10 баллов</td> </tr> <tr> <td>Маршрут 4. А-А или В-В или C-C или D-D</td> <td>45+10 баллов</td> </tr> </table>	Маршрут 1. А-В или В-С или С-Д или D-A	35+10 баллов	Маршрут 2. А-С или В-D или C-A или D-B	25+10 баллов	Маршрут 3. А-D или В-A или C-B или D-C	40+10 баллов	Маршрут 4. А-А или В-В или C-C или D-D	45+10 баллов
Маршрут 1. А-В или В-С или С-Д или D-A	35+10 баллов								
Маршрут 2. А-С или В-D или C-A или D-B	25+10 баллов								
Маршрут 3. А-D или В-A или C-B или D-C	40+10 баллов								
Маршрут 4. А-А или В-В или C-C или D-D	45+10 баллов								
<p>4. Доставка посылки 270 баллов</p>	<div data-bbox="758 1601 1189 1971" data-label="Image"> </div> <p>Робот должен быть оснащен конструкцией, способной перевозить и выгружать 3 посылки (стандартных лего-кубиков размером 4x4x2 единиц). Цвет посылок не имеет значения, однако некоторые его части</p>								

могут сообщать зрителям назначение посылки, исключительно в целях облегчения восприятия. Сначала участнику случайным образом определяются три города назначения. Когда города определены, команда самостоятельно загружает посылки в робота, запускает программу и любым доступным способом (например, с помощью датчиков или кнопок на блоке, но без перепрошивки робота или повторной загрузки программы) вводит информацию о городах назначения в робота. Перед вводом информации участник озвучивает судье способ ввода информации, судья следит за соблюдением способа. Весь необходимый инвентарь для ввода информации команда обеспечивает самостоятельно. По окончании ввода информации случайным образом определяется город старта. Механизм случайного определения исключает возможность выпадения двух одинаковых городов подряд на всех этапах. Как только город старта определен, участник получает возможность установить робота (без дополнительного ввода информации) в стартовый город, и допускается однократное касание робота для команды начала движения. Задача робота – выгрузить в каждом городе предназначенную для него посылку и вернуться в стартовый город. Посылка должна быть выгружена так, чтобы как минимум 50% посылки находилось в пределах внешней (черной) границы города. Выгрузка каждой правильной посылки оценивается в 10 баллов. Достижение первого города из списка доставки оценивается в 50 баллов, достижение второго дает 70 баллов, достижение третьего – 90 баллов. Возврат в стартовый город – 30 баллов. Если робот уехал не в тот город (не важно, выгрузил он там посылку или нет), то команда не получает никаких баллов за этот пункт списка доставки, при этом робот может продолжить выполнение испытания.

Пример. Участнику выпали города в порядке CDC. Участник сообщил способ ввода, ввел данные в робота и загрузил посылки. Затем ему выпал стартовый город А. Команда, не вводя данные, ставит робота в город А и однократным нажатием приводит его в движение. Робот движется указанным на рисунке способом в город С (+50 баллов в момент остановки в городе), выгружает предназначенную для него посылку (+10 баллов), движется в город D (+70 баллов), выгружает посылку для этого города (+10 баллов). После этого движется в город С и выгружает посылку (+90+10 баллов), а затем возвращается в город А (+30). Таким образом команда зарабатывает 270 баллов.