

MatataWorld Робототехнические соревнования.

Соревнование по автономному управлению робота на трассе.

Версия 1.0 5-01-26

Участникам соревнований по автономному вождению необходимо собрать «умный» автомобиль (робота) и выполнить с его помощью серию заданий по автономному управлению робота в отведённое время:

- выезд с парковки.
- въезд и выезд с кругового перекрёстка.
- проезд развилки дороги.
- пропуск пешеходов и парковка на стоянку.

I. Участники.

1. Участники: возраст 12–14 лет.
2. Состав команды: 2 человека.
3. Тренер (инструктор): 1 человек (необязательно).
4. Каждый участник может принимать участие только в одном соревновании и только в одной команде.

II. Условия проведения.

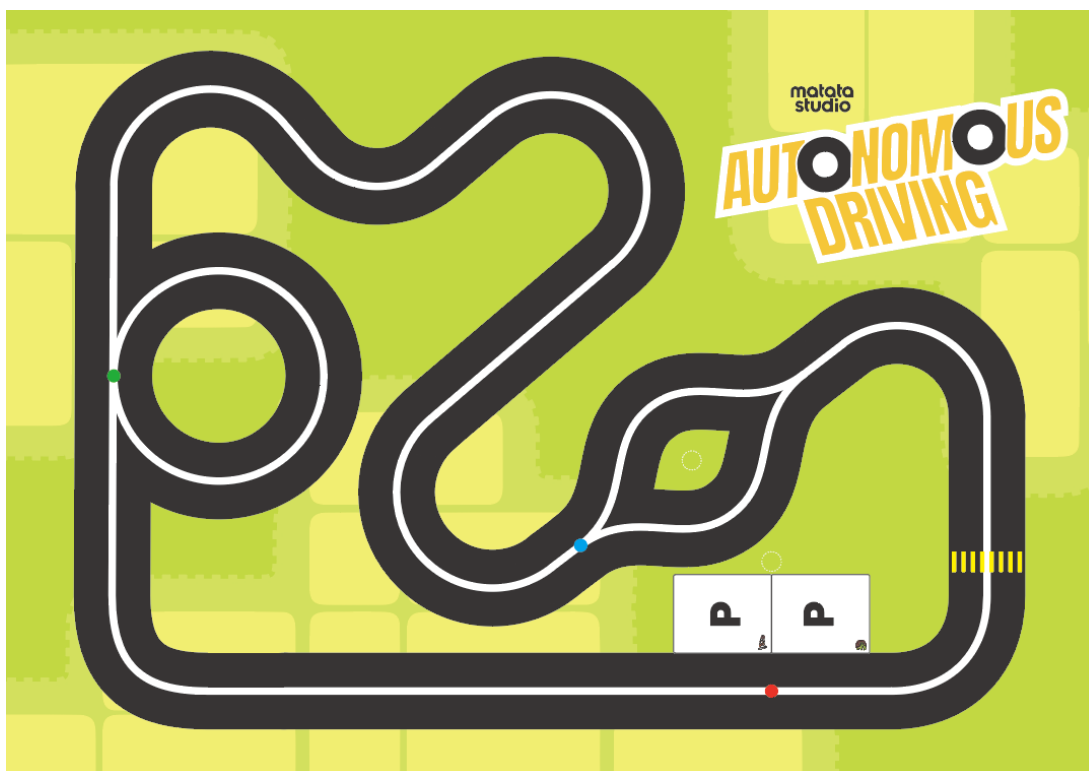
1. Программное обеспечение.

Участники используют любое программное обеспечение, позволяющее выполнить задания соревнования.

2. Технические средства участников.

- Участники должны привезти собственные ноутбуки или планшеты.
- Устройства должны быть полностью заряжены (разрешено использовать внешние аккумуляторы).

3. Игровое поле.



Поле для соревнования

1. Размеры игрового поля: 280 см (длина) × 196 см (ширина).
 2. Ширина чёрной полосы — 19,5 см, ширина белой центральной линии — 1,75 см.
 3. Каждая парковочная зона имеет размеры 25 см (длина) × 20 см (ширина); зона размещения дорожных знаков — круг диаметром 5 см.
 4. Красные, зелёные и синие метки на дороге имеют диаметр 3 см. Жёлтая зебра (пешеходный переход) — 18 см (длина) × 5 см (ширина).
 5. Знак AprilTag установлен напротив синей метки и расположен перпендикулярно плоскости поля (допустимое отклонение $\pm 5^\circ$).
- Знак парковки установлен напротив красной метки и также расположен перпендикулярно плоскости поля (допустимое отклонение $\pm 5^\circ$).

III. Технические требования к роботам

1. Участники должны собрать «умный» автомобиль.
2. Исходные габариты «умного» автомобиля не должны превышать 25 см (длина) × 20 см (ширина); после старта автомобиль может свободно изменять свою конфигурацию (например, за счёт выдвижных элементов).
3. «Умный» автомобиль может использовать только камеру (камеры) для распознавания дорожной разметки и знаков.
4. Перед началом программирования контроллер «умного» автомобиля должен быть полностью очищен от любого программного кода.
5. Рекомендуется использовать при сборке автомобиля конструкционные элементы, изготовленные методом 3D-печати или лазерной резки.

IV. Задания соревнования

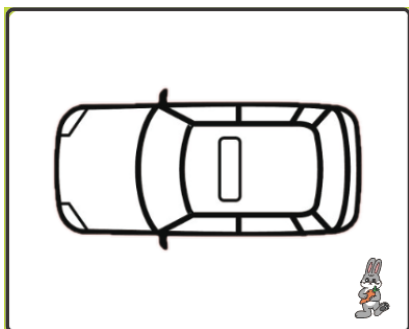
1. Общее задание.

«Умный» автомобиль стартует из парковочной зоны, которая отмечена знаком «фигурка кролика». Он должен самостоятельно выполнить серию задач движения, руководствуясь условиями дорожной обстановки, и вернуться в исходную парковочную зону,

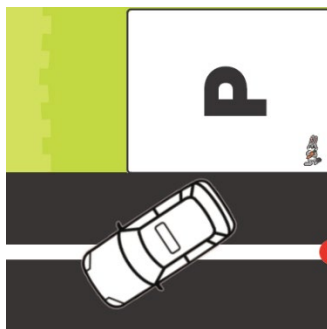
2. Задачи соревнования.

• Выезд с парковки.

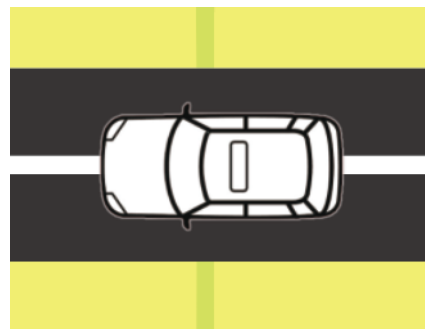
«Умный» автомобиль стартует и выезжает из парковочной зоны (корпус автомобиля, и его проекция должны полностью оказаться за пределами парковочной зоны), после чего въезжает на основную дорогу и движется по ней не менее 3 секунд (корпус автомобиля и его проекция должны полностью находиться внутри границ основной дороги).



Машина на парковке



Выезд с парковки



Машина на дороге

• Въезд и выезд с кругового перекрёстка.

«Умный» автомобиль движется по основной дороге, въезжает на круговой перекрёсток, совершает вокруг него один полный оборот, возвращается на основную дорогу и продолжает движение.



Машина заезжает на перекресток

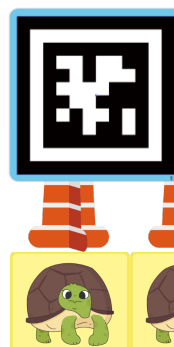


Машина выезжает с перекрестка

• Проезд развилки дороги.

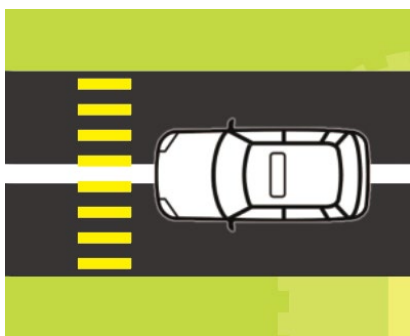
«Умный» автомобиль останавливается у развилки и распознаёт находящийся там маркер AprilTag.

- Если распознан код AprilTag № 1, на экране контроллера отображается «1», и автомобиль поворачивает на левую дорогу.
- Если распознан код AprilTag № 2, на экране контроллера отображается «2», и автомобиль поворачивает на правую дорогу.



• Пропуск пешеходов.

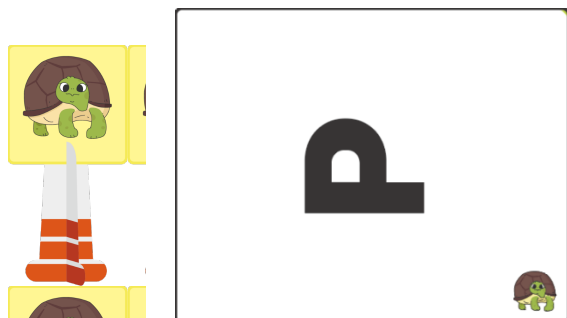
«Умный» автомобиль продолжает движение по основной дороге и останавливается у пешеходного перехода, не заезжая на него. Автомобиль ожидает 2 секунды, после чего подаёт световой сигнал — мигает фарами 3 раза — и подаёт звуковой сигнал («гудит»), затем продолжает движение.



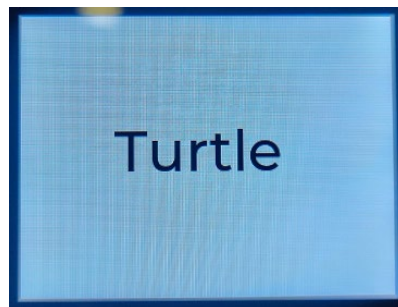
Пропуск пешеходов

• Парковка.

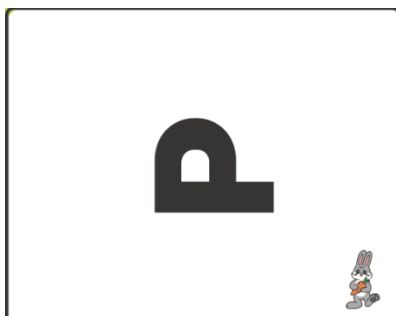
«Умный» автомобиль распознаёт знак парковки и останавливается в указанной парковочной зоне в соответствии с требованиями знака. Автомобиль и его проекция должны полностью находиться внутри границ парковочной зоны.



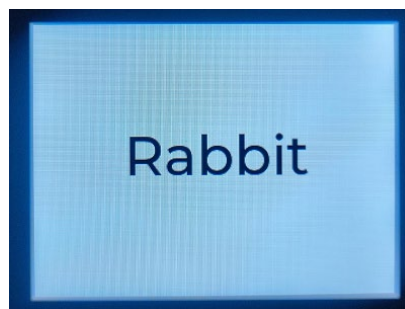
Знак парковки и парковочная зона 1



Название знака на экране



Знак парковки и парковочная зона 2



Название знака на экране



Парковка выполнена

Не правильная парковка

3. Изменяемые условия выполнения задания.

- Судья на площадке размещает маркер AprilTag на развилке дороги до старта автомобиля.
- В задании «Парковка» судья на площадке устанавливает знак парковки до начала движения автомобиля.

4. Время выполнения задания.

Категория	Время на программирование	Количество попыток	Время выполнения задания
младшая	60 минут	2	Определим после тестов
старшая			

V. Порядок проведения соревнования

- ① После регистрации «умный» автомобиль не подлежит замене. После завершения программирования и отладки автомобиль должен быть полностью помещён в зону, указанную судьёй, где он будет опечатан и маркирован. После этого любое программирование или отладка запрещены.
- ② Перед стартом «умный» автомобиль должен находиться в неподвижном состоянии в стартовой зоне. Запуск может осуществляться нажатием кнопки или подачей сигнала на датчик. После старта автомобиль должен двигаться полностью автономно.
- ③ Во время выполнения задания таймер не останавливается и перезапуски не допускаются.
- ④ Если во время выполнения задания от автомобиля отсоединяется какая-либо часть, участники могут попросить судью вернуть эту часть, при условии, что это не нарушает нормального движения автомобиля.
- ⑤ В ходе выполнения соревновательного задания запрещается замена автомобиля, а также внесение любых изменений в его программное обеспечение.
- ⑥ Порядок выступления команд определяется судьями.

Условия завершения попытки (досрочное прекращение выполнения задания):

- ① Все задания успешно выполнены.
- ② «Умный» автомобиль опрокинулся или перевернулся во время движения.
- ③ Робот и его проекция полностью покинули пределы игрового поля.
- ④ Участник коснулся любой части робота во время его движения.
- ⑤ «Умный» автомобиль не начал движение в течение 10 секунд после старта в стартовой зоне или остановился из-за поломки во время движения, и восстановление движения в течение последующих 10 секунд невозможно.

VI. Система начисления баллов

Indicator	Description	Point value
Выезд с парковки	Автомобиль полностью выезжает с парковочной зоны (вертикальная проекция автомобиля полностью выходит за пределы парковочной зоны).	10 баллов
	Автомобиль движется по главной дороге более 3 секунд.	10 баллов
Въезд и выезд с кругового перекрестка	Автомобиль движется по главной дороге и въезжает на кольцевую развязку (автомобиль полностью въезжает на кольцевую развязку).	20 баллов
	Автомобиль выезжает с кругового перекрестка и возвращается на главную дорогу, чтобы продолжить движение (автомобиль полностью выезжает на главную дорогу).	10 баллов
Проезд развилки дороги	Автомобиль останавливается на развилке, успешно распознает код AprilTag и отображает идентификатор AprilTag на экране в течение 3 секунд.	20 баллов
	Автомобиль выезжает на дорогу в соответствии с кодом AprilTag (автомобиль полностью въезжает на соответствующую дорогу).	10 баллов
Пропуск пешеходов	Автомобиль распознает пешеходный переход, останавливается и уступает дорогу пешеходам.	10 баллов
	После остановки автомобиль мигает фарами и сигнализирует, после чего продолжает движение.	10 баллов
Парковка	Автомобиль успешно распознает знак парковки и отображает его название на экране.	20 баллов
	Автомобиль останавливается на парковке, как указано на знаке, при этом его вертикальная проекция полностью находится внутри парковочной зоны.	20 баллов
Штрафы	Автомобиль движется вплотную к разделительной полосе.	-3 баллов /каждое
	Автомобиль касается дорожных знаков во время движения.	-5 баллов /каждое
	При пропуске пешеходов вертикальная часть передней части автомобиля пересекает пешеходный переход.	-5 баллов
	Автомобиль съезжает с дороги при распознавании кода AprilTag или знака парковки (колесо упирается в край дороги).	-5 баллов
	Автомобиль останавливается на парковке, как указано на знаке, но его вертикальная выступающая часть не полностью находится внутри парковочной зоны.	-5 баллов

1. Подсчёт баллов.

- ① Если участник выполняет лишь часть заданий в отведённое время, очки начисляются только за успешно завершённые задания.
- ② Из двух попыток засчитывается результат с более высоким количеством набранных очков — он становится итоговым.
- ③ В случае равенства очков у двух команд выше местом располагается та команда, которая затратила меньше времени на выполнение заданий.
- ④ Если у команд совпадают как количество очков, так и время выполнения заданий, они считаются занявшими одинаковое место (фиксируется ничья).

2. Награждение не производится в следующих случаях:

- ① *Дисквалификация:
 - участник зарегистрировался многократно или предоставил ложные данные при регистрации;
 - использовал замену (сам выступал за другого или привлёк другого для выступления от своего имени);
 - опоздал на соревнование более чем на 15 минут;
 - не все члены команды присутствуют на старте.
- ② Участник набрал 0 очков в ходе соревнования.
- ③ Против участника подана жалоба, и она признана обоснованной организаторами.
- ④ Участник не выполняет указания судьи, данные в соответствии с правилами соревнования.
- ⑤ Во время соревнования участник общается с другими лицами о задачах, которые должны выполняться полностью самостоятельно.
- ⑥ Участник умышленно повредил игровое поле, реквизит или «умные» автомобили других команд.
- ⑦ Участник передавал или получал «умный» автомобиль у другой команды для участия в соревновании.
- ⑧ Участник самостоятельно вскрыл опечатанный «умный» автомобиль после завершения программирования и отладки без разрешения судьи.
- ⑨ «Умный» автомобиль не соответствует требованиям, предъявляемым к соревновательному оборудованию.
- ⑩ Участник осуществлял дистанционное управление «умным» автомобилем после его старта.