

## МОСКОВСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ. 2025–2026 уч. г.

### Практический тур. 10 класс.

#### **Мобильная робототехника. День 1.**

Участнику предлагается выполнить набор заданий, описанных ниже. Участник может сдать одно или несколько заданий за один раз в любой момент любому свободному эксперту. Каждое задание может быть продемонстрировано отдельно. Для демонстрации задания участник может запустить отдельную программу. **Участник не может вводить данные в робота о конфигурации испытательного полигона, если задание не предполагает обратного.**

Каждое\* задание необходимо продемонстрировать на двух различных данных (конфигурациях полигона). Каждое задание можно заявить к сдаче 2 раза (выполнить 2 попытки).

Каждая попытка состоит из двух заездов, следующих друг за другом. Делать настройки робота и кода между заездами нельзя.

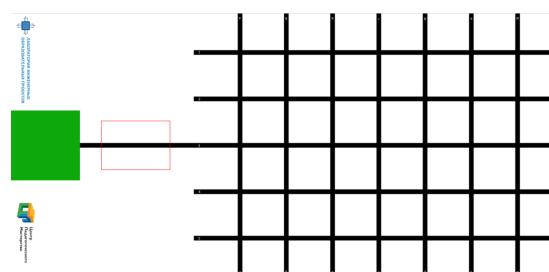
За 2 часа до окончания времени практического тура сгорает первая попытка. В протокол проставляется 0 баллов за первую попытку.

За 1 час до окончания времени практического тура все участники прекращают работать над выполнением задания и могут производить только контрольные попытки. В это время участник может менять конфигурацию робота и сдать только одну попытку каждого задания.

\* за исключением заданий с фиксированными данными.



Вид поля 1



Вид поля 2

#### **Основные понятия:**

**Ввести данные в робота** – данные вводятся непосредственно перед стартом любым способом кроме беспроводного и загрузки данных с компьютера.

**Двоичный код** – набор черных и белых полос шириной 1 - 2 см (все одинаковые). Черная полоса кодирует 1, белая – 0. Код состоит из калибровочной области (последовательность 1- 0-1 в начале кода), и двоичного числа длиной 8 бит или 3 бита (от младшего к старшему биту). Количество бит указано в задании. Младший бит следует сразу после калибровки. Код на поле 1 располагается перед роботом в начале заезда, на поле 2 – в зоне кода. Лист с кодом закреплен на поле.

**Линия старта поля 1** – при старте оси колес робота находятся на ней. Наносится на поле перед попыткой.

**Проехать кратчайшим путем на поле 1** – проехать по линии, соединяющей две точки отрезком.

**На поле 1 доехать в точку с координатами (X; Y)** – проекция робота находится над заданной точкой.

**Зона старта поля 2** – зеленый квадрат. При старте проекция робота и объекта должны полностью находиться в этой зоне. В заданиях для поля 2 робот всегда стартует из этой зоны, если не указано другое место старта.

На поле 2 разрешено движение робота только по черной линии.

**Финиш в зоне старта** – проекция робота полностью или частично касается зоны старта поля 2.

**Робот стартует на перекрестке** – проекция робота касается четырех лучей, образующих перекресток.

**Робот остановился на перекрестке** – проекция робота касается не менее трех (из четырех) лучей, образующих перекресток.

**Переместить кубик/кеглю на заданный перекресток** – засчитывается, когда кубик/кегля касается двух черных линий, образующих перекресток. Кегля засчитывается только в вертикальном положении.

**Переместить кубик в зону старта** – засчитывается, когда проекция кубика полностью или частично касается зоны старта.

**Проехать кратчайшим путем на поле 2** – сумма длин линий должна быть минимальная (повороты не учитываются)

Направление старта робота участник выбирает самостоятельно, если это не регламентировано заданием

Баллы за задание даются в зависимости от количества успешных заездов в рамках одной попытки. В таблице баллы указаны в формате: *балл за один успешный заезд / балл за оба успешных заезда*.

#### Задания и критерии к ним

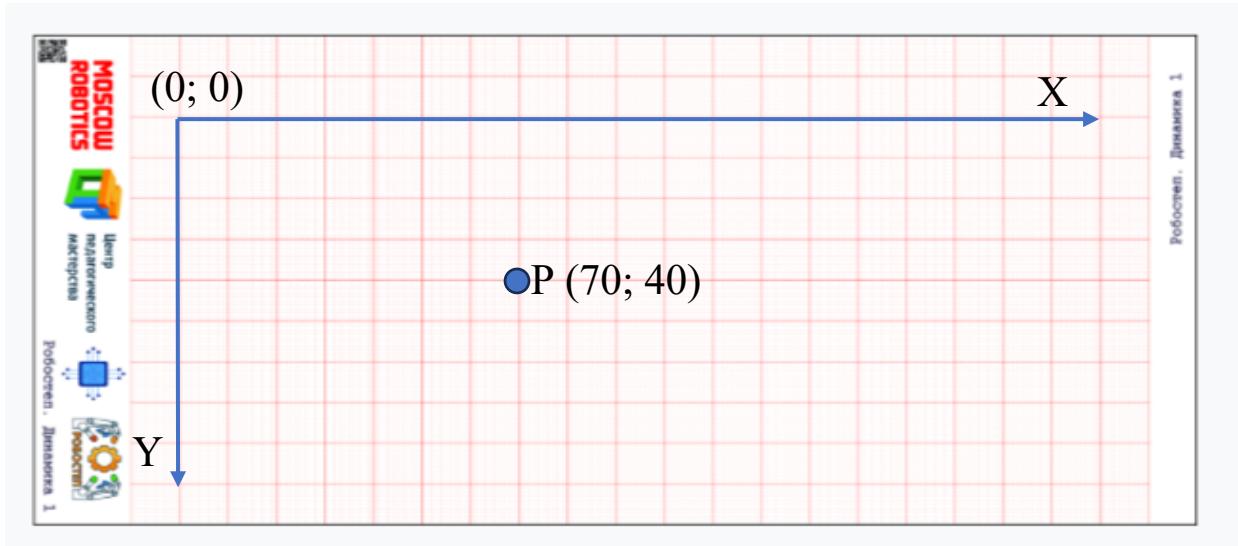
	Поле	Описание	Балл за задание	Отметка о сдаче
<b>1</b>		<b>Перемещение робота / одометрия</b>	<b>28</b>	
1.1	1	<b>Проехать прямо 75 см.</b> Отчет расстояния идет по оси колеса. <i>Погрешность ± 3 см. Погрешность рассчитывается как расстояние от точки, куда должна переместиться ось правого колеса, до реального расположения данной оси.</i>	1/2	
1.2	1	<b>Сделать танковый поворот на месте на угол 540°</b> <i>Погрешность ± 10°</i>	1/2	
1.3	1	<b>Доехать до черной линии и вернуться на линию старта</b> Робот устанавливается на расстоянии 10-150 см от черной линии. <i>Погрешность ± 3 см</i>	1/2	
1.4	1	<b>Доехать в точку с координатами (X; Y), проезжая через точку (X; 0)</b> 10 < X < 200 см, 10 < Y < 120 см. Шаг 5 см. Ввести значения X, Y в робота. Робот устанавливается в координату (0;0) по направлению оси ОХ. Положительная четверть находится справа от робота (см. приложение).	2/4	
1.5	1	<b>Доехать в точку с координатами (X; Y) кратчайшим путем</b> 10 < X < 200 см, 10 < Y < 120 см. Шаг 5 см. Ввести значения X, Y в робота. Робот устанавливается в координату (0;0) по направлению оси ОХ. Положительная четверть находится справа от робота (см. приложение).	4/6	
1.6	1	<b>Проехать прямо расстояние, закодированное в двоичном коде</b> В 8 бит закодировано число от 10 до 200. Считать двоичный код, остановиться на 3 сек (судья отметит положение оси колеса на поле) и проехать расстояние, закодированное в нем в сантиметрах. Отсчет ведется от конца двоичного кода. <i>Погрешность ± 3 см</i>	4/6	

1.7	1	<b>Проехать прямо расстояние, закодированное в двоичном коде, а затем приехать в точку с координатами О (50;50)</b> Считать двоичный код и проехать расстояние, закодированное в нем. В 8 бит закодировано число от 10 до 200. Проехать заданное расстояние в сантиметрах вдоль оси ОХ. Затем приехать в точку с координатами (50;50) кратчайшим путем.	4/6	
2		<b>Работа с сенсорами</b>	<b>8</b>	
2.1	1	<b>Привезти на линию старта четвертый кубик</b> Робот движется от линии старта по прямой. Сбоку от траектории движения робота расположены кубики. Робот должен взять четвертый кубик и вернуться с ним на линию старта. Расстояние между кубиками не менее 5 см и не более 10 см. Кубики располагаются на отмеченной линии. Участник на линии старта выставляет робота относительно линии расположения кубиков самостоятельно.	3/4	
2.2	1	<b>Заехать в первый возможный “проезд”</b> Робот перемещается вдоль стен длиной 30 см с промежутками между ними. Промежутки могут быть от 10 см до 30 см. Заехать в первый возможный “проезд” – он должен быть не менее 25 см. <i>Проекция робота должна полностью пересечь линию установки стенки</i>	3/4	
3		<b>Навигация на клетчатом поле</b>	<b>28</b>	
3.1	2	<b>Проезд по заданной траектории</b> Робот должен последовательно проехать через перекрестки А1 – В3 – Б2 – Е4 – Г5 с остановкой на них на 1 сек. Старт робота перекресток А1. Маршрут следования робота участник выбирает самостоятельно.	1/2	
3.2	2	<b>Последовательно доехать до перекрестков с координатами (X; Y), (X1; Y1)</b> Ввести значения X, Y и X1, Y1 в робота. Доехать по кратчайшему пути до перекрестка (X; Y) с остановкой на 1 сек. Затем до перекрестка (X1; Y1) и финишировать на этом перекрестке.	2/4	
3.3	2	<b>Доехать до перекрестка, заданного двоичным кодом, затем до симметричного ему относительно Г3</b> Двоичный код кодирует номер перекрестка на линии 3. Считать двоичный код длиной 3 бита. Доехать до заданного перекрестка, затем до перекрестка симметричного заданному относительно перекрестка Г3, с остановками на них на 1 сек. Вернуться в зону старта.	3/4	
3.4	2	<b>Считать двоичный код и проехать в координату (X; 1)</b> Двоичный код расположен в зоне кода и кодируется стенками разной длины (длинная стенка 1, короткая 0). Длина кода 3 бита. Кодирует координату X. Считать код и проехать в координату (X; 1).	4/6	
3.5	2	<b>Старт перекресток Ж4 в неизвестном направлении, приехать на перекресток Б2 и вернуться на перекресток Ж4.</b> <b>Направление робота при старте и финише должно совпадать</b> На перекрестке Ж5 располагается стенка. Робот стартует на перекрестке Ж4. Направление старта выбирается судьей случайным образом и совпадает с направлением одной из линий. Роботу надо приехать в координату Б2 и вернуться на стартовый	4/6	

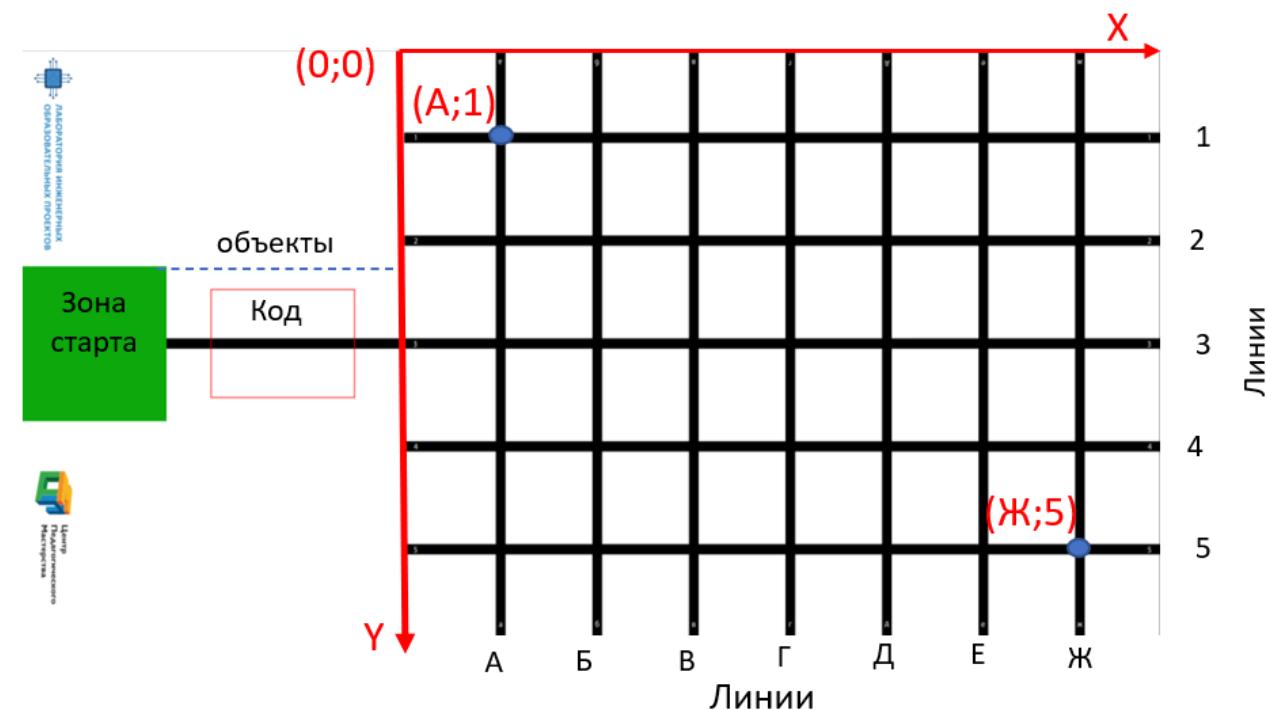
		перекрёсток. Направление робота на финише должно совпадать со стартовым.		
3.6	2	<b>Доехать последовательно до перекрестков Б1 и Б5</b> На 6-ти перекрестках из 7 на линии 2 стоят стаканы случайным образом. Старт – зона старта. Робот должен доехать до перекрестка Б1, остановиться на нем на 1сек и финишировать на перекрестке Б5.	4/6	
<b>4</b>		<b>Планирование маршрута и перемещение объектов</b>	<b>36</b>	
4.1	2	<b>Привезти кубик на перекресток Е1 и вернуться на старт</b> В зоне кода на линии 3 расположен кубик. Переместить кубик на перекресток Е1 и вернуться в зону старта.	2/4	
4.2	2	<b>Привезти кеглю, с неизвестного перекрестка на старт</b> На поле, не на линии 3, на одном из перекрестков расположена кегля. Привезти кеглю в зону старта робота.	3/4	
4.3	2	<b>Переместить кеглю с места установки на зеркальный ему перекресток относительно перекрестка Г3</b> На поле на одном из перекрестков расположена кегля. Перевезти ее в позицию, центрально-симметричную относительно точки Г3, финишировать в точке Г3.	4/6	
4.4	2	<b>Переместить кеглю на перекресток Г4, финиш перекресток А2</b> Старт перекресток А2. Робот должен проехать по горизонтальной линии до перекрестка Е2. С одной из трех сторон от перекрестка Е2 случайным образом установлена кегля. Робот должен переместить кеглю на перекресток Г4 и финишировать на перекрестке А2.	4/6	
4.5	2	<b>Считать код (количество черных полос), сдвинуть заданный кубик и вернуться на старт</b> В зоне кода количество черных полос шириной 1- 2 см, расположенных на расстоянии друг от друга (см. приложение), задает номер кубика. На перекрестках А2 – Ж2 расположено 5 кубиков случайным образом. Робот стартует в зоне старта, должен считать номер кубика и, двигаясь по линии 3, сдвинуть заданный кубик до ближайшего перекрестка линии 1 и вернуться на старт.	6/8	
4.6	2	<b>Между расположением кубиков есть одно пустое место. Установить на это место последний кубик из ряда</b> На перекрестках А2 – Ж2 расположено 4 кубика подряд с одним промежутком между ними (пустой перекресток). Робот должен заполнить это место кубиком, наиболее удаленным от старта, и вернуться на старт.	6/8	

## Приложение

Установка робота для заданий с одометрией на поле 1. Точка P приведена для примера



Элементы поля 2



Пример двоичного кода (8 бит) с калибровкой (3 бита)

