

**Практическое задание для муниципального этапа  
Всероссийской олимпиады школьников по технологии  
2022-2023 уч. года.**

**Робототехника, 9 класс  
(направление «Культура дома, дизайн и технологии»)  
(направление «Техника, технологии и техническое творчество»)**

**Задача**

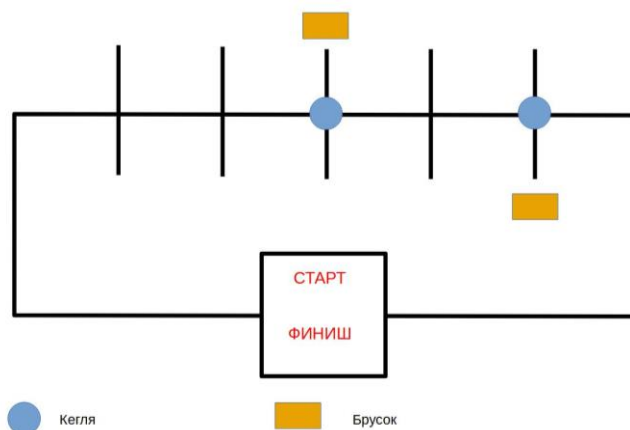
Построить и запрограммировать робота, который:

- начинает движение в зоне старт/финиш;
- поочередно проезжает участок с чередованием направления движения и выполнением поворотов на  $90^\circ$  и на перекрестках пересекает их;
- переставляет кеглю из центра на свободный край перекрестка;
- заезжает в зону старт/финиш и останавливается.

Составить структурную схему соединений функциональных блоков робота на базе Arduino.

**Примечания:**

- размер робота на старте не должен превышать 250x250x250 мм;
- в случае потери роботом ориентирования (ни одна часть вертикальной проекции не находится над черной линией) попытка останавливается и происходит подсчёт набранных баллов;
- робот может проезжать перекрестки, не выполняя поворотов, но тогда он не заработает соответствующие баллы.



**Рис.1.** Внешний вид полигона

**По окончании выполнения заданий не забудьте навести порядок на рабочем месте.**

**Успешной работы!**

### **Требования к полигону**

1. При создании полигона потребуется печать литого баннера (плотностью от 440 г/мкв.) или изготовление из подручных средств (белая основа, чёрная самоклеящаяся плёнка или изолента), а также изготовление объёмной части из ДСП, фанеры, плотного картона или аналогичного материала (размеры произвольные, но с соблюдением пропорций).
2. Ширина черной линии составляет от 25 до 50 мм.
3. Зонами старт/финиш являются клетка полигона, маркированные соответственно надписью «СТАРТ/ФИНИШ» (размер внутренний - квадрат со сторонами 250 мм) .
5. Расположенная кегля, изготовлена из алюминиевой банки объемом 0,33 л, оклеенной белой бумагой.
6. Брусок 50 x 80 x 50
7. Внешний вид полигона приведен на рисунке 1.

**Критерии оценивания практической работы по робототехнике**

№ п/п	Критерии оценки	Кол-во баллов	Балл участника
1.	Робот достиг первого поворота (все точки вертикальной проекции робота покинули белый квадрат)	<b>4</b>	
2.	Робот прибыл в зону старт/финиш после полного выполнения задания (любой точкой вертикальной проекции робот оказался над белым квадратом в клетке)	<b>1</b>	
3.	Робот остановился в зоне старт/финиш после полного выполнения задания (любой точкой вертикальной проекции робот находится над белым квадратом в клетке)	<b>1</b>	
4.	Робот переставил кеглю на свободный край	<b>2×4</b>	
5.	Робот проехал первый поворот и достиг перекрёстка любой точкой проекции	<b>2</b>	
6.	Робот проехал второй поворот и достиг перекрёстка любой точкой проекции	<b>2</b>	
7.	Робот проехал третий поворот и достиг перекрёстка любой точкой проекции	<b>2</b>	
8.	Робот проехал четвёртый поворот и достиг перекрёстка любой точкой проекции	<b>2</b>	
9.	Составлена структурная схема электрических соединений робота на базе Arduino (в соответствии с ГОСТ 2.702-2011)	<b>2</b>	
10.	Код программы оптимизирован (в коде используются циклы, ветвления, регуляторы)	<b>2</b>	
11.	Читаемость кода (наличие комментариев к основным блокам кода, информативные имена переменных, выделение отступами циклов и т.д.)	<b>2</b>	
12.	Отсутствие грубых ошибок в конструкции робота (незакрепленные или плохо закрепленные части, провод касается колеса или пола, шины соприкасаются с деталями шасси и т.д.)	<b>2</b>	
Максимальный балл		<b>35</b>	

## **Описание необходимого материально-технического обеспечения для выполнения олимпиадных заданий по робототехнике.**

При выборе оборудования нужно учитывать наличие и марку производителей робототехнических конструкторов и программного обеспечения. Поскольку многие ОУ оснащены конструкторами марок Lego Mindstorms, Роботрек, VEX, ТРИК, FisherTechnik, MakeBlock и другие.

**Следует помнить, что на региональном и заключительном этапах олимпиады будут предложены задания на основе платформы Arduino.** Поэтому, если школьный и муниципальный этапы проводятся с использованием Arduino и других платформ, при отборе на региональный этап приоритет должен быть отдан участникам, успешно выполнившим задание на Arduino.

Выбранная платформа должна обеспечивать выполнение задания по конструированию и программированию автономного мобильного робота, способного двигаться по плоскости в заданном режиме и выполнять базовые команды, ориентируясь по разметке поверхности под роботом и наличию объектов вокруг него.

### **Оборудование на базе образовательного конструктора:**

конструктор образовательный в составе:

- контроллер;
- три электродвигателя с энкодерами или серводвигателя постоянного вращения;
- датчик расстояния;
- два датчика света или цвета;
- два датчика касания;
- гироскопический датчик (при наличии);
- комплект новых батарей или полностью заряженных новых аккумуляторов, имеющий ёмкость и напряжение, равные для всех участников;
- комплект проводов;
- комплект конструктивных и соединительных элементов для построения шасси робота и активного или пассивного захвата (пассивным захватом считать элемент конструкции, с помощью которого робот может зацепить и удерживать объект за счет поворотов корпуса);
- кабель USB для загрузки программы на робота (или Wi-Fi-адаптер для беспроводной загрузки);

- персональный компьютер или ноутбук с предустановленным программным обеспечением для программирования робота (все доступные варианты).

## **Оборудование на базе Arduino:**

### **Материалы:**

- плата для прототипирования ArduinoUNO или аналог;
- макетная плата не менее 170 точек (плата прототипирования);
- регулируемый стабилизатор питания (на основе чипа GS2678 или аналог),
- драйвер двигателей (на основе чипа L298D или аналог);
- шасси для робота (DFRobot 2WD miniQ или Amperka miniQ, или аналог),
- включающее:
- платформу диаметром не менее 122 мм и не более 160 мм с отверстиями для крепления компонентов;
- два коллекторных двигателя с редукторами 100:1 и припаянными проводами; о два комплекта креплений для двигателей с крепежом M2;
- два колеса 42x19 мм; о две шаровых опоры;
- инфракрасный дальномер (10-80 см) Sharp GP2Y0A21 или аналог;
- пассивное крепление для дальномера;
- два аналоговых датчика отражения на основе фототранзисторной оптопары (датчик линии);
- серводвигатель с механическим захватом или конструктивные элементы для крепления пассивного захвата;
- скобы и кронштейны для крепления датчиков;
- винты M3;
- гайки M3;
- шайбы 3 мм;
- стойки для плат шестигранные;
- пружинные шайбы 3 мм;
- соединительные провода;
- кабельные стяжки (пластиковые хомуты) 2,5x150 мм;
- 3 аккумуляторные батареи типоразмера «Крона» с зарядным устройством (возможно использование одноразовых батарей емкостью не менее 500мАч); допускается замена на 4 аккумуляторных батареи 3.7В типоразмера «18650»;
- кабель с разъемом для АКБ типа «Крона» или батарейный блок под 2 аккумулятора «18650», соединенных последовательно, с разъемом для подключения к Arduino;

- выключатель;
- кабель USB.

### **Инструменты, методические пособия и прочее:**

- персональный компьютер или ноутбук с предустановленным программным обеспечением ArduinoIDE для программирования робота;
- 2 крестовые отвёртки, подходящие под предоставленный крепёж;
- плоская отвёртка, подходящая под клеммы модулей;
- отвёртка с торцевым ключом, подходящим под предоставленный крепёж;
- маленькие плоскогубцы или утконосы;
- бокорезы;
- цифровой мультиметр;
- печатная техническая документация на платы расширения и датчики;
- зарядное устройство для аккумуляторов типа «Крона» (возможно, одно на несколько рабочих мест, из расчёта, чтобы все участники могли заряжать по одному аккумулятору одновременно); или зарядное устройство для аккумуляторов типа 18650.
- один соревновательный полигон на каждые 10 рабочих мест.

**Примечание:** соединительные провода, винты, гайки, пружинные шайбы, стойки для плат, кабельные стяжки, а также скобы и кронштейны должны быть предоставлены в избыточном количестве. Их размеры должны обеспечивать совместимость друг с другом и с шасси для робота. Аккумуляторные батареи должны быть новыми и полностью заряженными.

<b>Практическая работа по робототехнике</b>		
1.	Робототехнический конструктор в соответствии с возрастными особенностями	1 набор
2.	ПК с программным обеспечением в соответствии с конструкторами	1
3.	Лист бумаги для выполнения технического рисунка (формат А4) и карандаш	1
4.	Площадка для тестирования робота (полигон)	1