

**Практическое задание для регионального этапа  
Всероссийской олимпиады школьников по  
технологии 2019-2020 уч. года.**

**Робототехника, 10-11 классы**

**(направление «Культура дома, дизайн и  
технологии»)**

**(направление «Техника, технологии и техническое творчество»)**

Движение и навигация роботов

**Материалы:**

- плата для прототипирования Arduino UNO 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 (DFRobot2WD miniQ или AmperkaminiQ, или аналог), включающее о 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;
  - два комплекта креплений для двигателей с крепежом M2; ○ два колеса 42x19 мм; ○ 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;
- распечатанная 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.

### **Задача**

Построить и запрограммировать робота, который:

- начинает движение перед стартовой линией;
- двигаясь от стартовой линии к перекрестку, проезжает по маркеру из белого листа бумаги, имеющему от одной до трёх черных линий, расположенных перпендикулярно стенам коридора, и считает их количество;
- ориентируясь по стенам, достигает других линий, за исключением коридора, номер которого совпадает с количеством полос на маркере;
- сдвигает объекты, расположенные в середине коридора, в зоны за линиями за исключением коридора, номер которого совпадает с количеством полос на маркере;
- не выезжает из коридора; □ возвращается в зону старта и останавливается.

Составить принципиальную схему электрических соединений робота на базе Arduino.

### **Примечание:**

- размер робота на старте не должен превышать 250 x 250 x 250 мм.

### **Требования к полигону**

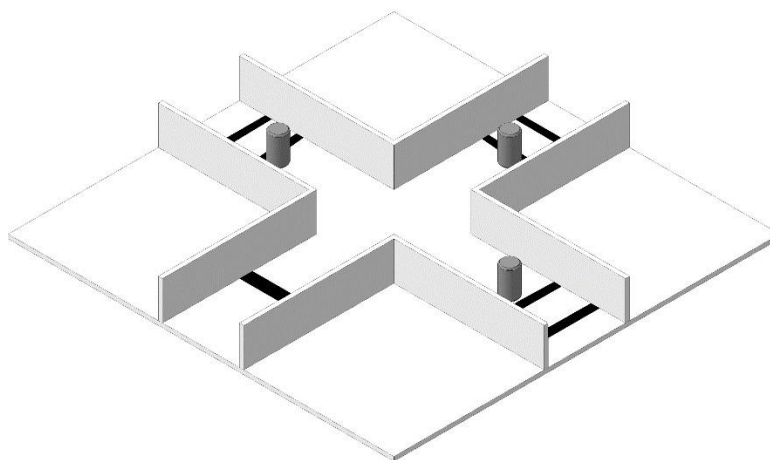
1. Полигоном является конструкция из 8 стенок длиной 600 мм и высотой от 100 до 200 мм, жестко закрепленных на белом основании, образующих перекресток двух коридоров.
2. Концы коридоров открыты, на белом основании перпендикулярно коридорам нанесены по две черные разметочные линии шириной 30 мм в трех коридорах и одна линия старта шириной 50 мм в одном коридоре.

3. Коридор с зоной старта имеет порядковый номер 0, дальше нумерация идет по часовой стрелке от коридора с зоной старта.

4. Маркеры представляют собой листы плотной белой бумаги, на которых напечатаны от одной до трёх чёрных линий шириной не менее 20 мм на расстоянии не менее 40 мм друг от друга. Длина линий на маркере не должна быть уже коридора более чем на 20 мм. Маркер может быть закреплен на полигоне с помощью двухстороннего скотча или белой малярной ленты.

5. В трех коридорах расположены кегли, изготовленные из алюминиевых банок объемом 0,33 л, оклеенных белой бумагой.

6. Рекомендуемый внешний вид полигона приведен на рисунке 1. Возможны отклонения в размерах по горизонтали  $\pm 20$  мм.



**Рис. 1.** Внешний вид полигона

### **Общие требования**

1. До начала практического тура все части робота должны находиться в разобранном состоянии (все детали отдельно). При сборке робота нельзя пользоваться никакими инструкциями (в устной, письменном форме, в виде иллюстраций или в электронном виде), за исключением документации на компоненты, выданной организаторами олимпиады.

2. В конструкции робота допускается использование только тех деталей и узлов, которые выданы организаторами.

3. Все элементы робота, включая контроллер, систему питания, должны находиться на роботе.

4. Робот должен быть автономным, т.е. не допускается дистанционное управление роботом.

5. При зачетном старте робот должен быть включен вручную по команде члена жюри, после чего в работу робота нельзя вмешиваться. Если участник прикоснулся к роботу или полигону во время заезда, попытка немедленно останавливается и производится подсчет набранных баллов.

6. Зачетный заезд длится максимум 120 секунд, после чего, если робот еще не остановился, он должен быть остановлен вручную по команде члена жюри, и должно быть зафиксировано его местоположение.

7. В том случае, если робот полностью выехал за пределы коридора, заезд прекращается, производится подсчет баллов.

8. Количество пробных стартов не ограничено.

### Порядок проведения

Каждому участнику должно быть дано две попытки. Первая попытка - через 120 минут после начала выполнения задания, вторая - через 45 минут после окончания первой попытки. Перед попыткой все участники сдают роботов судьям и забирают обратно только после завершения всех заездов попытки. Участник может отказаться от попытки, но робота сдает в любом случае. После сдачи всех роботов в карантин судьями вытягивается жребий с числом от 1 до 3. Маркер с соответствующим количеством линий выкладывается после линии старта один раз для всех участников попытки. В зачет идет результат лучшей попытки.

### Код \_\_\_\_\_ Карта контроля для 10-11 классов

№ п/п	Критерии оценки	Баллы	По факту
1.	Робот полностью пересек линию старта (+2) и все линии маркера (+2).	4	
2.	Робот вернулся к линии старта после полного выполнения задания.	2	
3.	Робот остановился над линией старта после полного выполнения задания (любой точкой проекции).	2	
4.	Робот достиг первой черной линии в конце коридора, за исключением коридора, номер которого совпадает с количеством полос на маркере (один раз для каждой линии).	6×2	
5.	Робот полностью вытеснил один объект в зону за второй черной линией в конце коридора, за исключением коридора, номер которого совпадает с количеством полос на маркере.	6×2	
6.	Робот достиг второй черной линии в коридоре, номер которого совпадает с количеством полос на маркере (один раз) <sup>1</sup> , баллы вычитаются.	-8	
7.	Составлена принципиальная схема электрических соединений робота на базе Arduino.	2	
8.	Код программы оптимизирован ( <i>в коде используются циклы, ветвления, регуляторы</i> ).	2	
9.	Читаемость кода ( <i>наличие комментариев к основным блокам кода, информативные имена переменных, выделение отступами циклов и т. д.</i> ).	2	

<sup>1</sup> Сумма баллов не может быть отрицательной

10.	Отсутствие грубых ошибок в конструкции робота (незакрепленные или плохо закрепленные части, провод касается колеса, шины соприкасаются с деталью шасси и т. д.).	2	
	<b>Итого:</b>	<b>40</b>	