

**Практическое задание для муниципального этапа Всероссийской олимпиады  
школьников по технологии 2020-2021 учебного года**

**“Робототехника”**

**9 класс**

Движение и навигация роботов

**Материалы:**

- плата для прототипирования Arduino UNO или аналог;
- регулируемый стабилизатор питания (на основе чипа GS2678 или аналог),
- драйвер двигателей (на основе чипа L293D или аналог);
- Шасси для робота (DFRobot 2WD miniQ или аналог), включающее
  - платформу диаметром 122 мм с отверстиями для крепления компонентов;
  - два коллекторных двигателя с редукторами 150:1 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;
- два аналоговых датчика отражения на основе фототранзисторной оптопары (датчик линии);
- скобы и кронштейны для крепления датчиков;
- винты M3;
- гайки M3;
- шайбы 3 мм;
- стойки для плат шестигранные;
- пружинные шайбы 3 мм;
- набор соединительных проводов для макетных плат и меж-платного соединения типа М-М, П-П и П-М;
- кабельные стяжки (пластиковые хомуты) 2,5x150 мм;
- 3 аккумуляторные батареи напряжением 9В типоразмера «Крона» с зарядным устройством (возможно использование одноразовых батарей емкостью не менее 500мАч или аналогичных аккумуляторных батарей другого типа напряжением 6-9В);
- кабель с разъемом для АКБ типа «Крона»;
- кабель USB;

**Инструменты, методические пособия и прочее:**

- персональный компьютер или ноутбук с предустановленным программным обеспечением Arduino IDE для программирования робота;
- 2 крестовые отвертки, подходящие под предоставленный крепеж;
- плоская отвертка, подходящая под клеммы модулей;
- отвертка с торцевым ключом, подходящим под предоставленный крепеж;
- маленькие плоскогубцы или утконосы;
- бокорезы;
- цифровой мультиметр;
- распечатанная техническая документация на плату расширения и датчики;

- зарядное устройство для аккумуляторов типа «Крона» (возможно, одно на несколько рабочих мест, из расчёта, чтоб все участники могли заряжать по одному аккумулятору одновременно);
- один соревновательный полигон на каждые 10 рабочих мест.

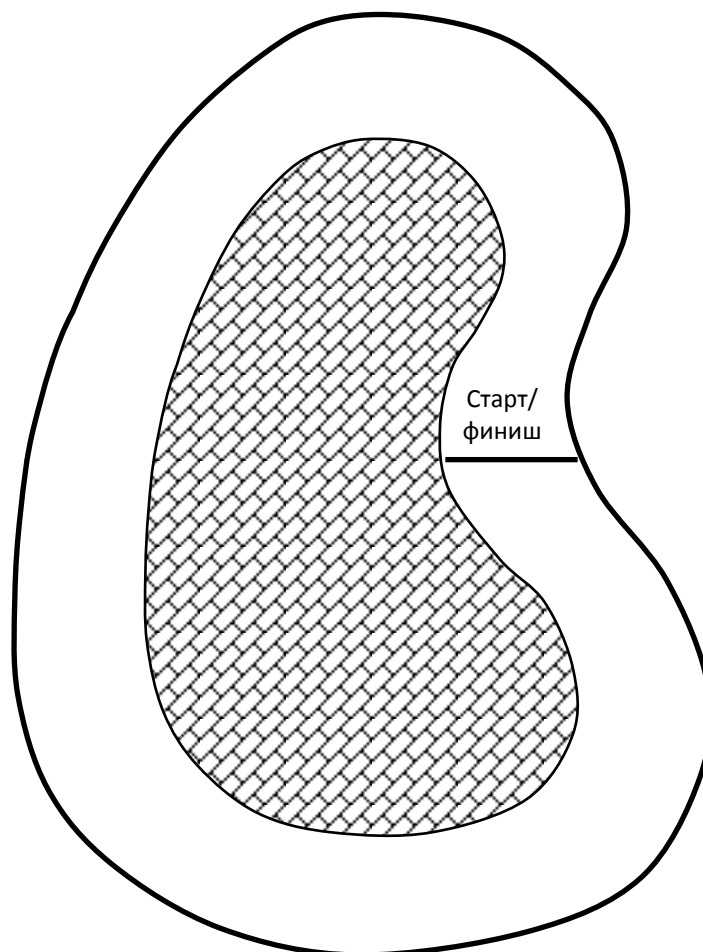
**Задача:** построить и запрограммировать робота, который:

- начинает движение в зоне старта/финиша;
- объезжает объект на поле пять раз, не задевая объект и не заезжая за ограничительную линию хотя бы одним колесом;
- останавливается в зоне старта/финиша.

**Также** составить блок-схему алгоритма программы робота, составить структурную схему электрических соединений робота.

**Примечания:**

- размер робота на старте не должен превышать 250х250х250мм;
- расстояние от объекта на поле до ограничительной линии должно составлять  $300 \pm 10$  мм;
- ширина ограничительной линии – не более 5 мм;
- высота стен объекта во внутренней зоне полигона – не менее 250 мм, стены должны быть покрыты светлой бумагой или картоном;
- общий периметр стен объекта должен составлять от 3500 до 3700 мм;
- стены объекта должны быть закреплены и не могут перемещаться в случае соприкосновения с роботом;
- конфигурация объекта не должна допускать возможности ее объезда роботом при движении исключительно по прямым линиям или по окружности.



### 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.
6. Зачетный заезд длится максимум 120 секунд, после чего, если робот еще не остановился в зоне старта/финиша, он должен быть остановлен вручную по команде члена жюри, зафиксировано его местоположение.
7. Если робот хотя бы одним колесом заехал за ограничительную линию, заезд прекращается и подсчитываются набранные до этого момента баллы.
8. Количество пробных стартов не ограничено.

### Карта контроля

№ п/п	Критерии оценки	Кол-во баллов	Кол-во баллов, выставленных членами	Номер участника
----------	-----------------	------------------	---	--------------------

			жюри	
1.	Робот объехал объект один раз (начисляется за каждый полный объезд объекта, когда любая точка вертикальной проекции робота пересекает линию старта)	5		
2.	Робот остановился в зоне старта/финиша после пяти полных объездов (любая точка проекции робота находится над линией старта/финиша)	3		
3.	Робот коснулся любой своей частью объезжаемого объекта (баллы снимаются за каждое касание и за каждые 20 см движения в постоянном соприкосновении с объектом)	-3		
4.	Робот заехал за ограничительную линию	Заезд прекращается		
5.	Верно составленная блок-схема алгоритма программы робота (блок-схема алгоритма соответствует поставленной задаче, коду программы робота, выполнена по правилам)	2		
6.	Верно составленная структурная схема электрических соединений робота (схема соответствует устройству электрической части робота, выполнена по правилам составления структурных схем)	3		
7.	Код программы оптимизирован (в коде используются циклы, ветвления)	2		
8.	Читаемость кода (наличие комментариев к основным блокам кода, информативные имена переменных, выделение отступами циклов и т.д.)	2		
9.	Отсутствие грубых ошибок в конструкции робота (незакрепленные или плохо закрепленные части, провод касается колеса и т.д.)	3		
	Максимальный балл <sup>1</sup>	40		

### Члены жюри:

<sup>1</sup> Минимальный балл не может быть меньше 0.