

**Практическое задание для муниципального этапа
всероссийской олимпиады школьников по технологии
2023–2024 учебного года**

Робототехника 10–11 класс

Движение и навигация роботов

Материалы и инструменты: Конструктор (NikiRobot или другие на базе Arduino) или самостоятельно собранный комплект*; ПК или ноутбук с программным обеспечением (Arduino IDE, ArduBlock, MBlock3, MBlock 5 или др.) для программирования робота.

Комплект*

1. Макетная плата не менее 170 точек (плата прототипирования), или Ардуино совместимая плата расширения (шилд) для подключения датчиков и сервопривода.

2. Шасси для робота в сборе, включающее:

a) платформу произвольной формы с отверстиями для крепления компонентов вертикальная проекция, которой вписывается в окружность диаметром до 250 мм, но не менее 122 мм;

b) два коллекторных электродвигателя с металлическими редукторами, припаянными проводами и следующими характеристиками:

- максимальный ток (ток остановки) не превышает 2А;

- номинальное напряжение от 6 до 12 В;

- крутящий момент обеспечивает старт платформы на 30% мощности;

- диаметр моторов 12 мм;

- максимальная угловая скорость на валу обеспечивает движение платформы со скоростью от 0,4 до 0,85 м/с, исходя из диаметра колёс;

c) два комплекта креплений для двигателей;

d) два колеса диаметром 42 мм;

e) две шаровые или роликовые опоры;

f) контроллер Arduino UNO или аналог на базе микроконтроллеров архитектуры AVR с записанным загрузчиком для программирования из среды Arduino IDE;

g) драйвер двигателей (на основе микросхемы L298D или аналог);

h) шестигранные стойки для крепления плат, в достаточном количестве;

i) держатели для двух Li-ion аккумуляторов типоразмера "18650" или "14500";

j) регулируемый стабилизатор напряжения (на основе микросхемы GS2678 или XL4015, или их аналогов, обеспечивающий номинальный выходной ток, превышающий ток остановки двух применённых электродвигателей);

k) выключатель, разрывающий цепь от элементов питания к стабилизатору.

3. Комплект из двух Li-ion аккумуляторов типоразмера "18650" или "14500". Аккумуляторные батареи должны быть новыми или не потерявшими изначальную ёмкость более чем на 20% и полностью заряженными.
4. Инфракрасный дальномер (10-80 см) Sharp GP2Y0A21 или аналог, 2 шт.
5. Пассивное крепление для дальномера, 2 шт.
6. Кабель USB, 1 шт.

Задача: сконструировать и запрограммировать робота, который определяет положения объектов вращаясь на одном месте. Член жюри перед стартом робота устанавливает два объекта (кубики, банки и прочее) в радиусе 40 и 60 сантиметров от робота (объекты не располагать друг за другом, закрывая ближайшим дальний) с учетом, что ближайший объект отражает показания часа, второй – минуты. Изначальное положение робота, соответствует значению 12 часов. Робот по окончании вращения выводит время (часы и минуты) на экран или обозначает любым однозначно трактуемым способом. Составить алгоритм программы в виде блок-схемы на листе формата А4.

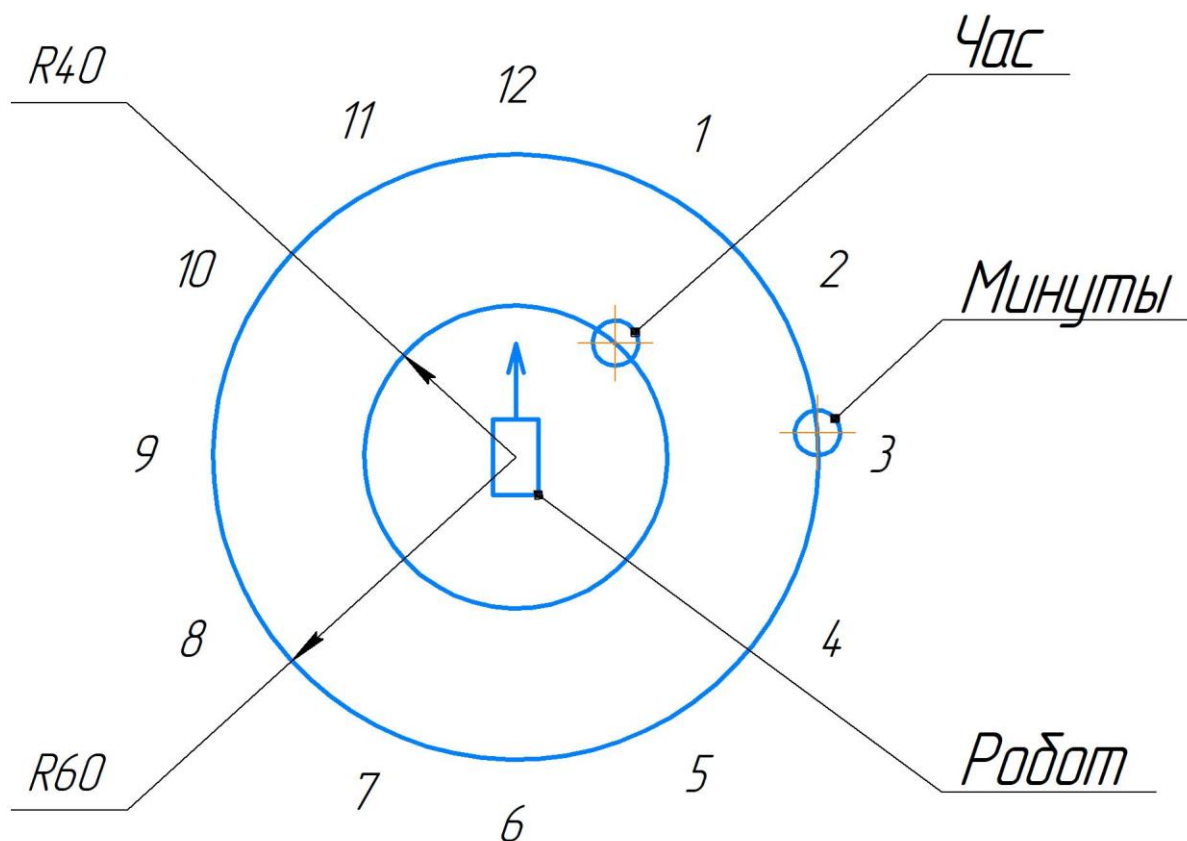


Рис. 1. Схема расположения объектов (на схеме 13 часов 14 минут)

Примечания:

- Размер робота на старте не должен превышать 250x250x250мм.
- Программа должна быть оптимизирована по памяти и скорости.

- При вращении датчик определяет объект с некоторым углом, требуется внести поправки в траекторию движения робота.
- При движении по прямой на большой скорости возможны отклонения маршрута от заданного, требуется учесть и внести поправки до контрольного заезда.
- Программа должна содержать формулы для математических вычислений.

Требования к роботу

1. До начала практического тура все части робота должны находиться в разобранном состоянии (все детали отдельно). При сборке робота нельзя пользоваться инструкциями в письменном виде, в виде иллюстраций или в электронном виде.
2. Все элементы робота, датчики, включая контроллер, систему питания, должны находиться на роботе.
3. Робот должен быть автономным, т.е. не допускается дистанционное управление роботом.
4. В конструкции робота может быть использован только один контроллер.
5. Количество двигателей и датчиков в конструкции робота не ограничено.
6. В конструкции робота запрещается использование детали и узлы, не входящие в робототехнический конструктор.
7. При зачетном старте (две попытки) робот должен быть включен вручную по команде члена жюри, после чего в работу робота участнику вмешиваться нельзя.
8. Робот должен выполнить задачу без ошибок и конструктивных повреждений во время работы.

Требования к программе

1. Программа должна быть оптимизирована по памяти, то есть должна содержать.
2. Программа должна быть оптимизирована по скорости, то есть все логические и математические вычисления должны производиться максимально быстро по упрощенным формулам и алгоритмам.
3. Программа должна быть прокомментирована и легко читаема без необходимости дополнительных словесных пояснений участника.

Карта контроля

№ п/п	Критерии оценки	Кол-во баллов	Кол-во баллов, выставленных членами жюри	Номер участника
1.	Алгоритм составлен корректно	5		
2.	Качество сборки робота Примечание: 3 балла – робот собран крепко, имеет оптимальные габариты в соответствии с задачей, 2 балла и ниже за каждую конструкционную ошибку, несоответствие задаче или слабо закрепленную деталь минус 1 балл.	3		
3.	Проверена работоспособность двумя попытками, засчитывается лучшая попытка. Робот вращается, объект не обнаружен. Робот вращается, один объект обнаружен, робот остановился. Робот вращается, объекты обнаружены, время не выведено на экран или определено некорректно. Робот вращается, объекты обнаружены, выведено корректное время (часы и минуты) на экран или обозначено любым однозначно трактуемым способом.	20 (5) (5) (5) (5)		
4.	Программа прокомментирована и легко читаема. Примечание: снижается по баллу за каждую не прокомментированную часть кода.	5		
5.	Время выполнения 90 мин.	2		
	Максимальный балл	35		

Время изготовления 90 мин. (с одним перерывом 10 мин.)

Председатель

Члены жюри: