

**Практическое задание для муниципального этапа всероссийской олимпиады
школьников по технологии 2024-2025 учебного года**

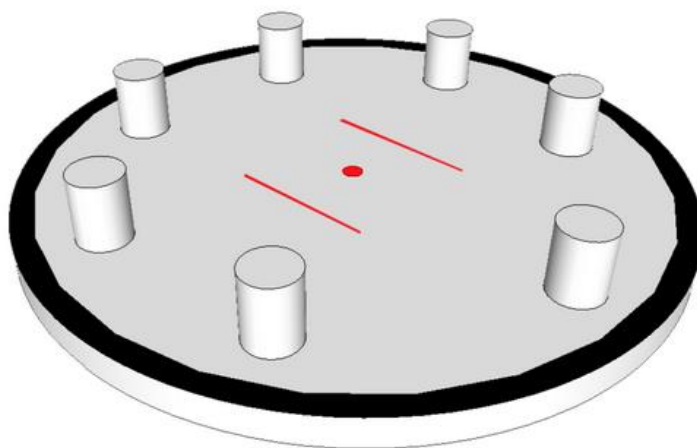
Робототехника

***Конструирование, программирование и отладка мобильного робота на базе
образовательного конструктора***

8-9 класс

Материалы и инструменты: Конструктор (Lego MindStorms EV3, Lego MindStorms NXT или аналогичный с колесной базой и датчиками), ноутбук с программным обеспечением (EV3-G, NXT-G, или аналогичным) для программирования робота.

Задача: сконструировать и запрограммировать автономного робота, предназначенного для выталкиваний кеглей из белой зоны за пределы ринга. Время на выполнения роботом программы составляет 3 минуты. Дополнительно требуется составление алгоритма программы в виде блок-схемы с данными и формулами.



Примечания:

- Размер робота на старте не должен превышать 250х250х250мм.
- Программа должна быть оптимизирована по памяти и скорости
- Поле представляет собой белый круг диаметром 1 м с черной границей толщиной 50 мм.
- Поле может быть в виде подиума высотой 20-50 мм.
- Кегли представляют собой пустые алюминиевые банки для напитков 0,5 л белого цвета, количество кеглей 8 шт.

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 конструкционных повреждений во время работы.

Требования к программе:

1. Программа должна быть оптимизирована по памяти, то есть должна содержать:

- блоки циклов, при наличии повторяющихся аналогичных действий;
- блоки ветвления, при необходимости выбора;
- индивидуальные блоки, выполняющие некие неоднократно применяемые в программе функции.

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.

Порядок проверки работы и выполнения программы робота:

1. Робот выставляется в центр ринга. Направление начала движения робота определяется участником.

2. По команде члена комиссии участник запускает программу робота.

3. Кегля считается вытолкнутой, если никакая её часть не находится внутри белого круга, ограниченного линией.

4. Для получения максимальной оценки необходимо вытолкнуть все кегли из круга.

5. Участник имеет две зачётные попытки, длительность которых ограничена 3 мин. Скорость выполнения роботом программы не учитывается.

Время на выполнение задания – 200 мин. (включая 2 перерыва по 10 мин.)

Критерии оценивания практической работы

Конструирование, программирование и отладка мобильного робота на базе образовательного конструктора

8-9 класс

Номер участника _____

№ п/п	Критерии оценивания	Макс. балл	Кол-во баллов, выставленных членами жюри		
1.	Алгоритм составлен корректно	5			
2.	Качество сборки робота (Примечание: 6 баллов – робот собран крепко, имеет оптимальные габариты в соответствии с задачей, 4 балла и ниже за каждую конструкционную ошибку, несоответствие задаче или слабо закрепленную деталь минус 1 балл.)	6			
3.	Программа оптимизирована по памяти (снижается по 1 баллу за каждый не оптимально составленный участок программы (повторение блоков вместо применения цикла, повтор функциональной группы блоков вместо составления Своего Блока и т.д.)	3			
4.	Программа оптимизирована по времени (снижается по 1 баллу за каждый не оптимально составленный участок программы (не сокращенные и не приведенные уравнения в математических и логических формулах)	3			
5.	Программа прокомментирована и легко читаема (снижается по 1 баллу за каждую не прокомментированную группу блоков, функционал которой с трудом понимается без комментариев)	3			
6.	Составлена блок-схема алгоритма робота (2 балла - блок-схема составлена корректно, 1 балл - имеются недочеты, 0 баллов - блок-схема отсутствует или составлена некорректно)	2			
7.	Робот сбил все 8 кеглей* (снижается по 1 баллу за каждую не сбитую кеглю)	8			
8.	Во время выполнения программы робот не выехал за пределы поля* (5 баллов – робот не покидал пределы поля; 0 баллов – робот выехал за пределы поля)	5			
	Итого:	35			

* Примечание: оценка п.7 и п.8 производится по наилучшей из двух зачетных попыток

- Символ – набор светящихся светодиодов в матрице. Количество символов в задаче – 4.

- Режим кодирования – задание комбинации светящихся и не светящихся светодиодов текущего символа
 - Режим отображения – отображение закодированных символов, переключаемых потенциометром
- Текущий светодиод – светодиод, моргающий с частотой 2-5Гц

Функции

- Одновременное нажатие на две кнопки переключает текущий режим: Режим кодирования / Режим отображения
- В режиме кодирования:
 - Светятся светодиоды со значением 1 для текущего символа и моргает текущий светодиод
 - Потенциометр переключает текущий светодиод в матрице – выкрученная ручка потенциометра против часовой стрелки до упора задает текущий светодиод в левом верхнем углу. Выкрученная по часовой стрелке до упора – правый нижний.
 - Нажатие на левую кнопку задает 1 для текущего светодиода, текущего символа
 - Нажатие на правую кнопку задает 0 для текущего светодиода, текущего символа
- В режиме отображения:
 - Светятся светодиоды со значением 1 для текущего символа
 - Потенциометр переключает текущий символ

Рекомендации по составлению электрической схемы

1. Схема должна соответствовать устройству участника (должны быть использованы все элементы, оговорённые в задании)
2. В схеме используются верные графические обозначения элементов (см. Условные графические обозначения элементов)
3. Функциональные части на схеме изображаются в виде УГО (например: резистор, кнопка, светодиод и др.). Рекомендуемое соотношение сторон прямоугольников: 1:1,5; 1:2. Рис.2.
4. Все соединения проводников обозначаются точкой. Отсутствие точки говорит о том, что проводники не пересекаются
5. Все соединения выполняются горизонтальными и вертикальными линиями, повороты под углом 90, пересечения проводников под углом 90
6. Каждый элемент на принципиальной электрической схеме подписывается в соответствии с УГО (условное обозначение и номинал резисторов)
7. В схеме все используемые порты контроллера Arduino должны быть подписаны
8. На схеме должны быть указаны наименования каждой функциональной части устройства
9. Функциональные части и линии электрической связи следует «обозначать» сплошными линиями одинаковой толщины.

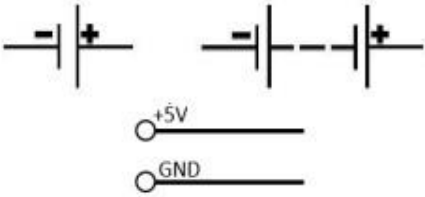
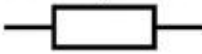
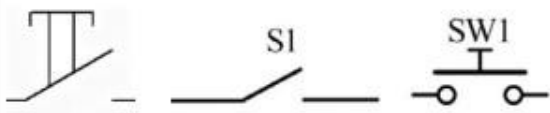
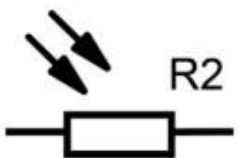
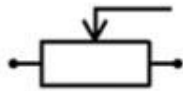
Источник питания 	Резистор (R) R4 3,3 M 
Светодиод HL1 	Кнопка (S / SW) 
Фоторезистор  R2	Потенциометр 
Контроллер Arduino 	

Рис.2 – Условные графические обозначения элементов

Время на выполнение задания – 200 мин. (включая 2 перерыва по 10 мин.)

Критерии оценивания практической работы

Конструирование, программирование и отладка мобильного робота или стационарного роботизированного устройства на базе Arduino

№ п/п	Критерии оценивания	Макс. балл	Кол-во баллов, выставленных членами жюри		
1.	Алгоритм составлен корректно	3			
2.	Качество сборки схемы (Примечание: 5 баллов – схема собрана качественно, 4 балла и ниже за каждую конструкционную ошибку, несоответствие задаче минус 1 балл.)	5			
	Соблюдение функциональных требований к работе устройства				
2.1	Произошел переход в режим кодирования одновременным нажатием двух кнопок – один из светодиодов моргает с частотой 2-5Гц (снижается по 1 баллу за каждую неточность в работе)	2			
2.3	Светодиоды переключаются (снижается по 1 баллу за каждую неточность в работе)	3			
2.4	Возврат в режим отображения одновременным нажатием двух кнопок (снижается по 1 баллу за каждую неточность в работе)	2			
2.5	Введен верно символ набора (снижается по 1 баллу за каждую неточность в работе)	3			
4.	Программа оптимизирована по памяти (снижается по 1 баллу за каждый не оптимально составленный участок программы (повторение блоков вместо применения цикла, повтор функциональной группы блоков вместо составления Своего Блока и т.д.)	5			
5.	Программа оптимизирована по времени (снижается по 1 баллу за каждый не оптимально составленный участок программы (не сокращенные и не приведенные уравнения в математических и логических формулах)	5			
6.	Программа прокомментирована и легко читаема (снижается по 1 баллу за каждую не прокомментированную группу блоков, функционал которой с трудом понимается без комментариев)	5			
7.	Составлена блок-схема алгоритма робота (2 балла - блок-схема составлена корректно, 1 балл - имеются недочеты, 0 баллов - блок-схема отсутствует или составлена некорректно)	2			
	Итого:	35			