

**Комплект заданий всероссийской олимпиады
школьников 2022-2023 учебного года**

по технологии

Муниципальный этап

Практический тур

Профиль «Робототехника»

Калуга,
2022 г.

Информация для участников, помогающая при подготовке к олимпиаде

Практические задания муниципального этапа по технологии по профилю «Робототехника» одинаковые для всех классов, но имеют два варианта на выбор.

Вариант 1. Задание выполняется с применением образовательного конструктора **Lego MindStorms EV3** (Lego MindStorms NXT).

Вариант 2. Задание выполняется с применением робототехнического набора **Arduino** на базе колесного шасси (Набор «Yahboom Robot Car», Набор «МиниБот»).

Для выполнения заданий необходимо обладать навыками конструирования, программирования, отладки. Иметь основы электротехники и электроники.

В ходе выполнения заданий участникам необходимо будет из набора, на выбор (вариант 1 или вариант 2) спроектировать и собрать робота под требуемую задачу. Собрать электрическую часть управления роботом. Написать и отладить программу для управления роботом. Составить блок-схему работы алгоритма. Продемонстрировать правильность и корректность работы собранного робота.

Время, отведенное на выполнение практического задания – 180 мин.

При оценке членами комиссии правильности выполнения задания учитывается: качество сборки робота, правильность написания программы, её корректность, уровень выполнения роботом поставленной задачи.

Материально техническая база, используемая при выполнении заданий

Вариант 1. Задание выполняется с применением образовательного конструктора **Lego MindStorms EV3** (Lego MindStorms NXT)

В состав набора входит:

- 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)

Вариант 2. Задание выполняется с применением робототехнического набора **Arduino** на базе колесного шасси (Набор «Yahboom Robot Car», Набор «МиниБот»).

В состав набора **Yahboom Robot Car** входит:

- плата Arduino UNO R3 (или Arduino-совместимый контроллер) – 1 шт
- USB кабель – 1 шт
- дисплей LCD1602 – 1 шт
- каркас машинки – 1 шт
- крепеж сервомотора – 1 шт
- крепежный набор – 1 шт
- соединительные провода – 30 шт
- соединительные Dupont провода (папа-мама) – 25 шт
- адаптер для батареек – 1 шт
- светодиодная матрица 8 x 8 – 1 шт
- тактовые кнопки – 4 шт
- светодиоды голубые – 5 шт
- светодиоды красные – 5 шт
- светодиоды желтые – 5 шт
- потенциометр 10 кОм – 3 шт
- инфракрасный приемник – 1 шт
- сдвиговый регистр 74НС595 – 1 шт
- беспаячная макетная плата – 1 шт
- 4-х разрядный цифровой индикатор – 1 шт
- одnorазрядный цифровой индикатор – 1 шт
- сервопривод TowerPro SG90 – 1 шт
- ИК пульт управления – 1 шт
- зуммер пассивный – 2 шт

- датчик огня – 1 шт
- термистор – 2 шт
- датчик наклона – 2 шт
- фоторезистор – 2 шт
- резисторы на 220 Ом – 10 шт
- резисторы на 1 кОм – 5 шт
- резисторы на 10 кОм – 5 шт
- крепеж мотора – 4 шт
- ультразвуковой модуль HC-SR04 – 1 шт
- колесо – 2 шт
- мотор – 2 шт
- макетная плата – 2 шт
- шаровая опора – 1 шт
- контейнер для хранения – 1 шт
- литий-ионный аккумулятор 14500 – 2 шт
- отвертка – 1 шт
- Bluetooth модуль ZS-040 – 1 шт
- зарядное устройство для батареек – 1 шт

Справочные материалы, разрешенные к использованию во время практического тура олимпиады

Вариант 1. Задание выполняется с применением образовательного конструктора **Lego MindStorms EV3** (Lego MindStorms NXT)

Для данного варианта не предусмотрено применения справочных материалов во время выполнения заданий практического тура.

Вариант 2. Задание выполняется с применением робототехнического набора **Arduino** на базе колесного шасси (Набор «Yahboom Robot Car», Набор «МиниБот»).

Справочные материалы, разрешенные для использования во время выполнения задания практического тура:

1. Brian W. Evans. Arduino блокнот программиста
2. Пошаговая инструкция по сборке мобильного робота Arduino Robot Car
3. Робот-автомобиль Yahboom на базе Arduino. Руководство по программированию в Arduino IDE

4. Ультразвуковой датчик измерения расстояния HC-SR04. Руководство по использованию

Программное обеспечение для персонального компьютера

Вариант 1. Задание выполняется с применением образовательного конструктора **Lego MindStorms EV3** (Lego MindStorms NXT)

Среда программирования LEGO MINDSTORMS EV3 1.4.5:

<https://www.lego.com/ru-ru/themes/mindstorms/downloads>

Вариант 2. Задание выполняется с применением робототехнического набора **Arduino** на базе колесного шасси (Набор «Yahboom Robot Car», Набор «МиниБот»).

Среда программирования Arduino IDE 1.8:

<https://amperka.ru/page/arduino-ide>

Библиотеки Arduino IDE для работы с датчиком измерения расстояния HC-SR04:

iarduino_HC_SR04

iarduino_HC_SR04_int

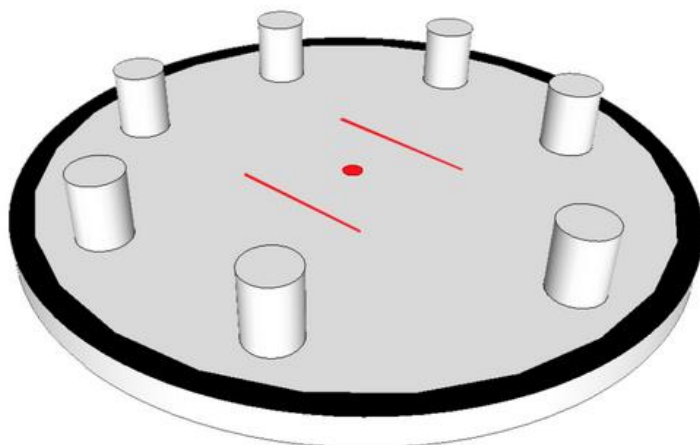
iarduino_HC_SR04_tmr

**Практическое задание для муниципального этапа всероссийской
олимпиады школьников по технологии 2022-2023 учебного года
(профиль «Робототехника»)**

Вариант 1

Материалы и инструменты: Конструктор (Lego MindStorms EV3, Lego MindStorms NXT), ноутбук с программным обеспечением (EV3-G, NXT-G) 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 конструктивных 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 цент 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.

Бланк ответов к практическому заданию по Робототехнике

Вариант 1

Номер участника _____

Блок – схема алгоритма

Карта пооперационного контроля по Робототехнике

Вариант 1

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

Время изготовления 150 мин. (с двумя перерывами по 10 мин.)

Председатель:

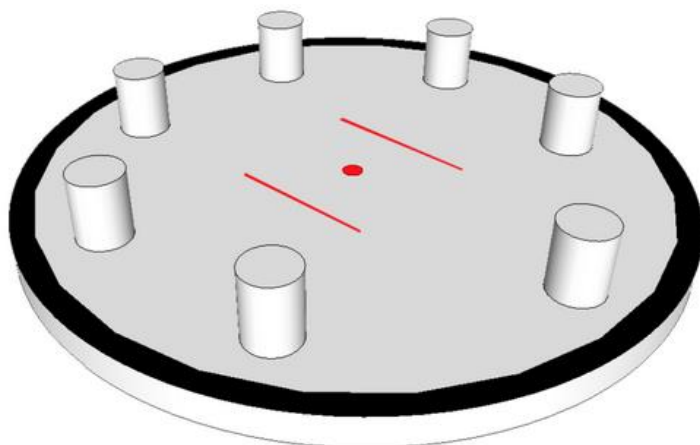
Члены жюри:

**Практическое задание для муниципального этапа всероссийской
олимпиады школьников по технологии 2022-2023 учебного года
(профиль «Робототехника»)**

Вариант 2

Материалы и инструменты: Робототехнический набор Arduino на базе колесного шасси (Набор «Yahboom Robot Car», Набор «МиниБот»), ноутбук с программным обеспечением (Arduino IDE) 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 конструктивных 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 цент 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.

Бланк ответов к практическому заданию по Робототехнике

Вариант 2

Номер участника _____

Блок – схема алгоритма

Карта пооперационного контроля по Робототехнике

Вариант 2

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 функций вместо применения цикла, повтор функциональной группы блоков вместо составления собственной функции 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 функций, функционал которых 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

Время изготовления 150 мин. (с двумя перерывами по 10 мин.)

Председатель:

Члены жюри: