

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ИНФОРМАТИКА. ПРОФИЛЬ «РОБОТОТЕХНИКА»
2025–2026 УЧ. Г. ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП. 9 КЛАСС

Практический тур

Общее задание для 9 классов состоит из двух частей – А и Б. Итоговый балл участника – сумма баллов двух частей.

Часть А – электронное устройство под управлением контроллера

Часть Б – работа в симуляторе на выбор участника (**Б1** – Мобильный робот или **Б2** – БПЛА)

Необходимое оборудование и требования к нему

Часть А

- ArduinoUNO или аналог – 1 шт.;
- компьютер с установленной средой программирования ArduinoIDE;
- макетная плата (170 контактов и более) – 1 шт.;
- потенциометр – 1 шт.;
- резистор 220 Ом – 6 шт.;
- резистор 10 кОм – 2 шт.;
- светодиод – 6 шт.;
- кнопка тактовая – 2 шт.

Иные компоненты при необходимости (участник может использовать дополнительные электронные компоненты при необходимости).

Практическое задание может быть выполнено в симуляторе Wokwi <https://wokwi.com> или в иных симуляторах. Также задание может быть выполнено с использованием электронных компонентов и контроллера.

Часть Б

Задание Б1

Компьютер с установленной средой TRIK Studio, файл полигона (выдается с заданием).

Задание Б2

Компьютер с установленными Geoscan Simulator и средой программирования Python.

На выполнение практического задания в части А участнику отводится 90 минут. За это время ему предоставляются 2 попытки для сдачи задания. Участник может сообщить о своём желании сделать зачётную попытку в любой момент в течение отведённых 90 минут. Время тестирования не входит во время подготовки (90 минут). Если по истечении времени подготовки участник не сделал ни одной попытки, то производится одна попытка с фиксацией результата.

На выполнение практического задания части Б участнику даётся 60 минут. За это время ему предоставляются 2 попытки. Участник может сообщить о своём желании сделать зачётную попытку в любое время. Время тестирования не входит во время подготовки (60 минут). Если по истечении времени подготовки участник не сделал ни одной попытки, то производится одна попытка с фиксацией результата.

Часть А (25 баллов)

Вася изучал операцию побитового сдвига на уроке информатики. Ему оказалось сложно понять принцип, и он решил визуализировать операцию при помощи светодиодов. Собранное устройство должно помочь увидеть операцию своими глазами. Также система имеет возможность смены общей яркости.

Необходимо собрать устройство, состоящее из шести светодиодов, расположенных в ряд (6 бит), двух кнопок, потенциометра, и написать для него программу, работающую по следующему алгоритму:

- при запуске программы система переходит в режим ввода десятичного числа – все светодиоды мигают с частотой 1–3 Гц;
- яркость всех светодиодов 50 %;
- в режиме ввода числа можно ввести десятичное число, не превышающее 2^6 , через терминал Arduino IDE;
- если введённое число выходит за диапазон, светодиоды начинают мигать часто (5–10 Гц) на протяжении 2 сек.;
- затем система опять переходит в режим ввода числа;
- после ввода корректного десятичного числа его двоичный код отображается при помощи светодиодов (1 – светится, 0 – не светится);
- поворотом потенциометра можно произвести битовый сдвиг влево или вправо. Каждые 15° поворота потенциометра сдвигают число на 1 бит. Поворот влево производит сдвиг влево, поворот вправо – сдвиг вправо;
- начальное положение потенциометра не регламентируется;
- при нажатии на кнопку № 1 система переходит в режим ввода десятичного числа. Все светодиоды начинают мигать;
- при нажатии на кнопку № 2 система изменяет яркость всех светодиодов на 100 %. Повторное нажатие возвращает яркость на 50 %;
- режим изменения яркости работает во всех режимах.

Составьте *принципиальную* схему электрических соединений собранного Вами устройства.

Методика тестирования устройства

1. При запуске программы светодиоды мигают с частотой 1–3 Гц. *Результат фиксируется.*
2. Пользователь вводит в терминал число за границами диапазона (2^6). Устройство должно начать мигать часто (5–10 Гц) на протяжении 2 сек. *Результат фиксируется.*

3. Проверяющий выбирает случайное число в диапазоне от 0 до 63 и просит участника ввести его. Число в двоичном виде отображается на светодиодах. *Результат фиксируется.*
4. При изменении положения потенциометра на 15° вправо, происходит битовый сдвиг вправо, при повороте налево – битовый сдвиг влево. *Результат фиксируется.*
5. Пользователь нажимает на кнопку № 1. Устройство должно перейти в режим ввода данных. *Результат фиксируется.*
6. Пользователь нажимает на кнопку № 2. Яркость всех светодиодов должна измениться на максимальную. Повторное нажатие переводит яркость обратно в 50 %. *Результат фиксируется.*
7. Оцениваются программа, схема (см. Приложение) и сборка устройства.

Критерии оценки

№	Действие	Баллы
1	При запуске программы светодиоды мигают с частотой 1–3 Гц	2
2	При вводе числа за границами диапазона система сигнализирует об этом – светодиоды мигают с частотой 5–10 Гц 2 сек.	2
3	После ввода корректного числа его двоичный код отображается при помощи светодиодов	2
4	При изменении положения потенциометра влево происходит побитовый сдвиг влево	4
5	При изменении положения потенциометра вправо происходит побитовый сдвиг вправо	4
6	Нажатие на кнопку № 1 переводит устройство в режим ввода числа (светодиоды мигают с частотой 1–3 Гц)	2
7	Нажатие на кнопку № 2 переключает яркость системы циклично	3
8	Код программы оптимизирован (<i>в коде используются циклы, ветвления, арифметические операции: остаток от деления и целочисленное деление</i>)	1
9	Читаемость кода (наличие комментариев к основным блокам кода, информативные имена переменных, выделение отступами циклов и т. д.)	1
10	Составлена принципиальная схема электрических соединений собранного устройства. <i>Возможно выставление частичных баллов. См. рекомендации</i>	2
11	Устройство собрано верно и аккуратно. (<i>Использованы разноцветные перемычки для соединения контактов компонентов, отсутствуют ошибки при подключении компонентов, соединения выполнены должным образом.</i>) <i>Возможно выставление частичных баллов за критерий</i>	2
	Итого	25

В зачёт идёт результат лучшей из попыток.

Часть Б (10 баллов)

Выберите одно из предложенных ниже заданий: Б1 или Б2.

Задание Б1 (мобильный робот)

Движение по «неизвестному лабиринту»

Зона старта робота – зелёная зона. При старте проекция робота должна быть полностью в зелёной зоне. Поле представляет собой набор клеток квадратной и прямоугольной форм (см. *Рисунок 1*). На поле расположены стенки на расстоянии 35 см от центра перекрёстка. Расположение стенок на поле может меняться.

Конфигурация лабиринта устанавливается перед попыткой.

В симуляторе должны быть включены реалистичные моторы, датчики и физика.

Робот, двигаясь по чёрной линии, должен из зоны старта доехать до зоны финиша. Зона финиша обозначена красным цветом. Робот должен двигаться только по чёрной линии. Если при движении по линии робот своими колёсами оказался с одной стороны от линии, или робот касается стенки более 5 сек., то попытка останавливается. В зачёт идут баллы, которые робот набрал до этого момента.

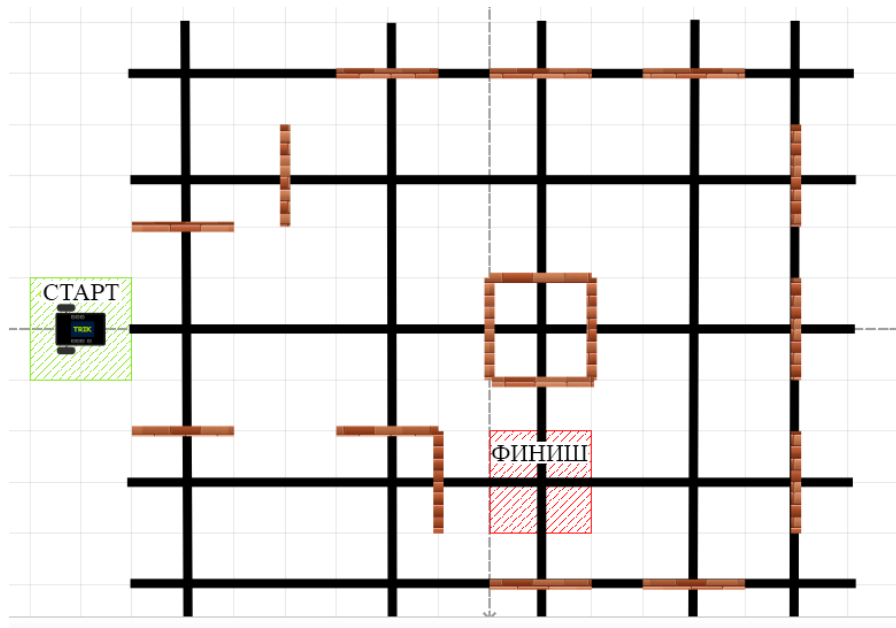


Рисунок 1. Пример тренировочного поля

Задание выполняется в 2D модели с включёнными параметрами раздела Физика (см. *Рисунок 2*).

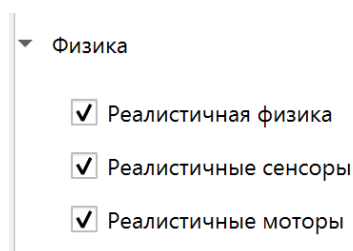


Рисунок 2.

Критерии оценки Б1

№	Действие	Баллы
1	Робот полностью покинул зону старта	1
2	Робот полностью преодолел перекрёсток 1–7	$1 \times N$ (где N – количество пройденных перекрёстков от 0 до 7)
3	Проекция робота касается зоны финиша, робот остановился и не касается стенки	2
	Итого	10

Задание Б2 (БПЛА)

Зона старта – площадка «Н» в центре полигона с координатами (0; 0; 0), выделенная жёлтым цветом на изображении полигона (см. *Рисунок 3*). Зона жилого квартала – область между зданиями, выделенная зелёным цветом. Зона посадки – площадка «Н» в центре полигона с координатами (1,5; 4; 0), выделенная голубым цветом.

Конфигурация полигона не изменяется на протяжении всего тура.

Необходимо произвести взлёт с центральной площадки «Н» и осуществить посадку на соответствующей площадке в зоне жилого квартала.

Дополнительно можно заработать баллы, если на квадрокоптере во время взлёта будет включён зелёный индикатор, во время горизонтального полёта – синий, а при посадке – красный. Если коптер вылетел за пределы полигона, то попытка останавливается. В зачёт идут баллы, набранные до этого момента.

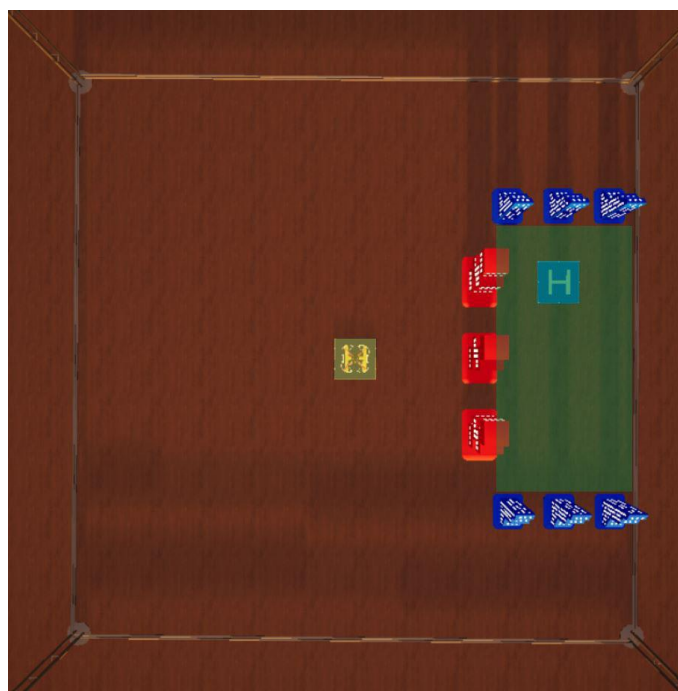


Рисунок 3. Полигон для выполнения задания

Критерии оценки Б2

№	Действие	Баллы
1	Квадрокоптер совершил взлёт	1
2	Во время взлёта включён зелёный индикатор	1
3	Во время горизонтального полёта включён синий индикатор	1
4	Квадрокоптер приземлился в зоне жилого квартала	2
5	Квадрокоптер приземлился на площадке «Н» в зоне жилого квартала (хотя бы часть проекции над площадкой)	4
6	Во время снижения включён красный индикатор	1
	Итого	10

Индивидуальный протокол участника

№ участника _____

№	Критерии. Часть А	Макс. баллы	1 попытка	2 попытка
1	При запуске программы светодиоды мигают с частотой 1–3 Гц	2		
2	При вводе числа за границами диапазона система сигнализирует об этом – светодиоды мигают с частотой 5–10 Гц 2 сек.	2		
3	После ввода корректного числа его двоичный код отображается при помощи светодиодов	2		
4	При изменении положения потенциометра влево происходит побитовый сдвиг влево	4		
5	При изменении положения потенциометра вправо происходит побитовый сдвиг вправо	4		
6	Нажатие на кнопку № 1 переводит устройство в режим ввода числа (светодиоды мигают с частотой 1–3 Гц)	2		
7	Нажатие на кнопку № 2 переключает яркость системы циклично	3		
8	Код программы оптимизирован (в коде используются циклы, ветвления, арифметические операции: остаток от деления и целочисленное деление)	1		
9	Читаемость кода (наличие комментариев к основным блокам кода, информативные имена переменных, выделение отступами циклов и т. д.)	1		
10	Составлена принципиальная схема электрических соединений собранного устройства. Возможно выставление частичных баллов. См. рекомендации	2		
11	Устройство собрано верно и аккуратно. (Использованы разноцветные перемычки для соединения контактов компонентов, отсутствуют ошибки при подключении компонентов, соединения выполнены должным образом.) Возможно выставление частичных баллов за критерий	2		
Часть А. Итого за попытку				
Итого за задание				

В зачёт идёт результат лучшей из попыток.

Для части Б заполняется только один протокол (Б1 или Б2).

Индивидуальный протокол участника

№ участника _____

№	Критерии. Часть Б. Задание Б1 (мобильный робот)	Макс. баллы	1 попытка	2 попытка
1	Робот полностью покинул зону старта	1		
2	Робот полностью преодолел перекрёсток 1–7 (по 1 баллу за каждый перекрёсток)	7		
3	Проекция робота касается зоны финиша, робот остановился и не касается стенки	2		
Часть Б. Задание Б1. Итого за попытку				
Итого за задание				

В зачёт идёт результат лучшей из попыток.

Индивидуальный протокол участника

№ участника _____

№	Критерии. Часть Б. Задание Б2 (БПЛА)	Макс. баллы	1 попытка	2 попытка
1	Квадрокоптер совершил взлёт	1		
2	Во время взлёта включён зелёный индикатор	1		
3	Во время горизонтального полёта включён синий индикатор	1		
4	Квадрокоптер приземлился в зоне жилого квартала	2		
5	Квадрокоптер приземлился на площадке «Н» в зоне жилого квартала (хотя бы часть проекции над площадкой)	4		
6	Во время снижения включён красный индикатор	1		
Часть Б. Задание Б2. Итого за попытку				
Итого за задание				

В зачёт идёт результат лучшей из попыток.

Балл за практический тур равен сумме баллов за лучшие попытки в частях А и Б (Б1 или Б2).

Максимальный балл за работу – 35.

Приложение

Рекомендации по составлению и оценке электрической схемы

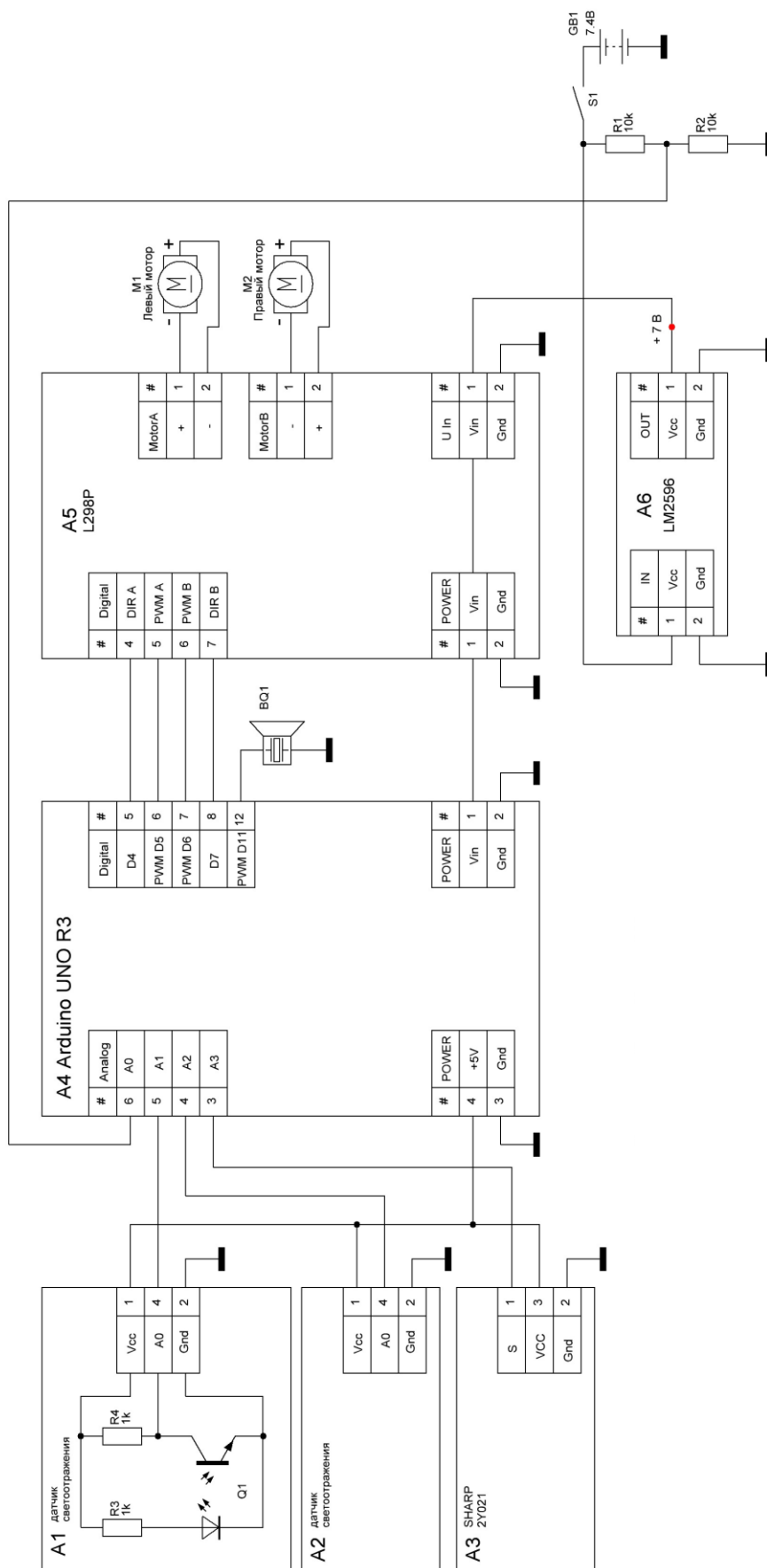
Электрическая **принципиальная** схема – это графическое изображение, показывающее, как электрические компоненты соединены между собой в устройстве.

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 прямоугольников или в виде УГО (например: резистор, кнопка, светодиод и др.). Рекомендуемое соотношение сторон прямоугольников: 1:1,5; 1:2.
4. Все соединения проводников обозначаются точкой. Отсутствие точки говорит о том, что проводники не соединяются.
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 **принципиальной электрической схеме** все используемые порты контроллера Arduino должны быть подписаны.
8. На схеме должны быть указаны наименования каждой функциональной части устройства. Наименования, обозначения или типы изделий рекомендуется вписывать внутрь прямоугольников.
9. Функциональные части и линии электрической связи следует выполнять сплошными линиями одинаковой толщины.

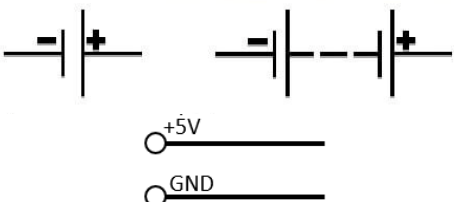
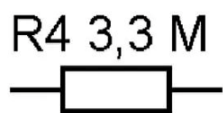
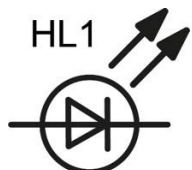
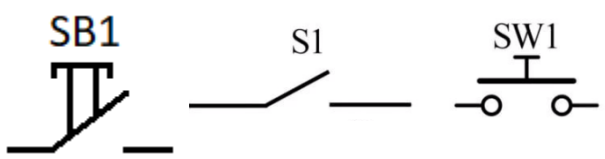
По одному баллу можно снизить за каждую из следующих ошибок:

- обозначение одного элемента на схеме не соответствует устройству;
- на схеме не указаны наименования функциональной части устройства;
- использовано неверное графическое изображение одного типа элементов;
- схема выполнена небрежно, неаккуратно; большое количество исправлений, линии неровные, разной толщины;
- дополнительно для **принципиальной электрической схемы**:
 - ни один из элементов не подписан;
 - не обозначен номинал резисторов;
 - не подписаны порты контроллера, к которым подключены проводники.

Пример выполнения схемы электрической принципиальной



Условные графические обозначения элементов

Источник питания GB1 1.5B GB2 9B 	Резистор (R) R4 3,3 M 
Светодиод HL1 	Кнопка (S / SW) SB1 S1 SW1 
Контроллер Arduino 	Потенциометр R4 10k 