

Всероссийская олимпиада школьников по информатике

Робототехника, подготовительная часть

Москва, 2026

Задачи подготовительного этапа посвящены знакомству с комплектом робототехнического оборудования, выданного оргкомитетом, конструированию мобильного робота, работе с датчиками и программированию базовых алгоритмов управления роботом.

В течение всего времени подготовительного этапа практического тура участник может сдать задачу (т.е. совершить зачётную попытку) членам жюри полигона, заявив жюри о своём желании. Порядок сдачи задач — произвольный. Задачи сдаются по одной, т.е. после зачётной попытки право сдачи переходит к следующему участнику в очереди. Количество зачётных попыток на каждую задачу — не более двух на каждого участника.

Перед зачётной попыткой участник обязан сохранить управляющую программу, загруженную в робота, на носитель жюри.

При выполнении попытки участнику предоставляется возможность:

- в течение не более 30 сек. провести калибровку: участник может поставить робота на полигон, включить питание робота и при необходимости нажать кнопку «калибровка». После окончания калибровки участник может исправить положение робота и заявить о готовности;
- перед зачётным заездом участник может поправить элементы полигона в полях согласно жеребьёвке, после чего член жюри может внести окончательные поправки;
- по команде жюри участник нажимает на роботе кнопку старт, робот приступает к выполнению задачи, начинается отсчёт времени выполнения;
- в течение первых 30 секунд попытки заявить о перезапуске. Перезапуск возможен один раз за попытку, при этом предоставляется возможность повторно провести калибровку и запуск робота. Время попытки при перезапуске считается заново с момента второго запуска.

По окончании времени подготовительного этапа все роботы передаются в карантин. Участники могут последовательно сделать по одной зачётной попытке для каждой из задач, в которых не были использованы обе попытки за период отладки. Между задачами участник может переместить робота, поправить механически, а также провести калибровку робота. Запуск выполнения следующей задачи осуществляется после перестановки робота на старт и жеребьёвки путём нажатия кнопки «старт» на роботе. Управляющая программа после передачи робота в карантин не может быть заменена.

По окончании зачётных попыток всех участников подводится итог по каждой задаче каждого участника отдельно. Итоговый результат за подготовительный этап практического тура рассчитывается как сумма лучших попыток по каждой задаче.

Задачи подготовительного тура выполняются на полигоне. Его вид представлен на рисунке 1.

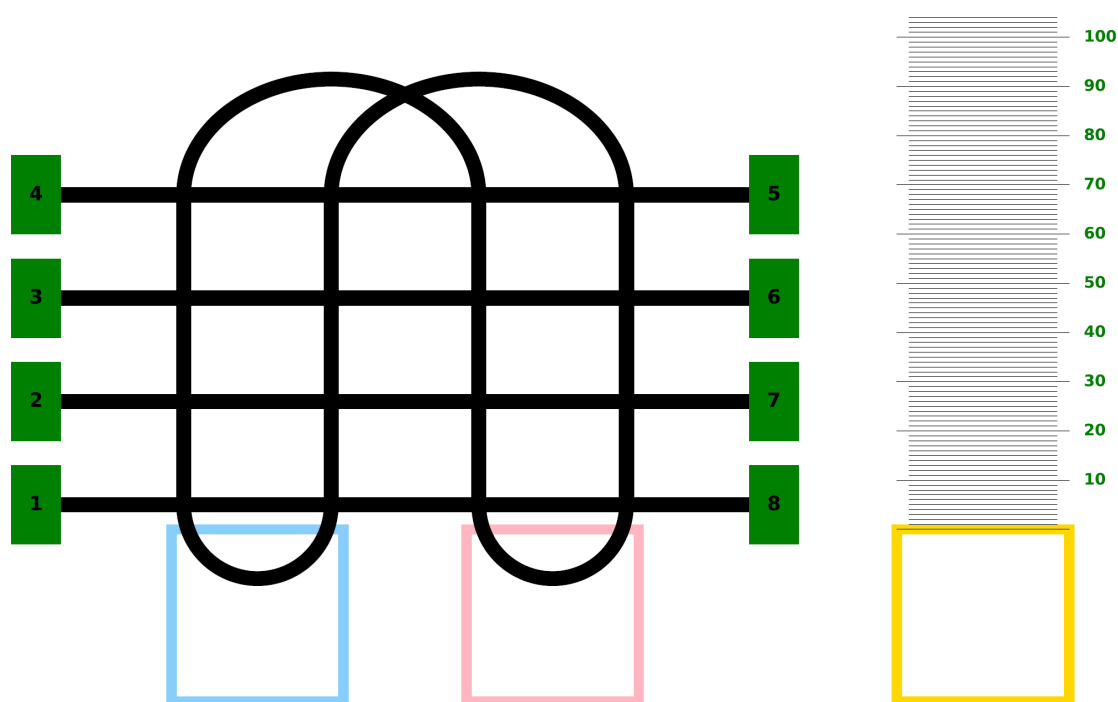


Рис. 1. Схема полигона

Использованные термины:

- Жеребьёвка — случайным образом вытягивается карточка с номером.
- Кнопка «калибровка» — смонтированная участником тактовая кнопка, расположенная на макетной плате. До начала зачётной попытки участник должен показать расположение и назначение кнопки. Данная кнопка может быть использована для ввода номера задачи и контроля номера задачи на дисплее. Этап калибровки должен проходить до жеребьёвки.
- Кнопка «старт» — смонтированная участником тактовая кнопка, расположенная на макетной плате. До начала зачётной попытки участник должен показать расположение и назначение кнопки «старт».
- Стартовать из жёлтой (синей, красной) зоны — до начала движения проекция робота полностью находится внутри периметра квадрата, обозначенного соответствующим цветом. Жюри может проверить соответствие этого требования при помощи линейки или планшета, установленного вертикально на полигон.
- Финишировал в жёлтой (синей, красной) зоне — по завершении попытки робот полностью остановился, и его проекция пересекает периметр квадрата, обозначенного соответствующим цветом. Жюри может проверить соответствие этого требования при помощи линейки или планшета, установленного вертикально на полигон.

Задание:

На выполнение каждой задачи отводится не более 2 минут.

Баллы за задачи (всего 10): по 1 баллу за задачу.

Задача 1

Робот при нажатии кнопки «старт» должен стартовать из жёлтой зоны с грузом. Робот должен поставить груз на полигон так, чтобы проекция груза пересекала черту с обозначением 50.

Задача 2

Робот при нажатии кнопки «старт» должен стартовать из жёлтой зоны, переехать полностью за черту с обозначением 70, развернуться на 180 градусов и финишировать в жёлтую зону.

Задача 3

После установки робота на стартовую позицию и заявления участника о готовности выполнить попытку проводится жеребьёвка — случайным образом вытягивается карточка с номером от 1 до 3. По результату жребия груз выставляется на полигон так, чтобы его проекция пересекала черту, соответствующую жребью, умноженному на 10, и не пересекала другие подписанные цифрами черты. Робот при нажатии кнопки «старт» должен стартовать из жёлтой зоны, взять и привезти груз в жёлтую зону (проекция груза находится целиком внутри жёлтого квадрата).

Задача 4

После установки робота на стартовую позицию и заявления участника о готовности выполнить попытку проводится жеребьёвка — случайным образом вытягивается карточка с номером от 1 до 3. По результату жребия груз выставляется на полигон так, чтобы его проекция пересекала черту, соответствующую жребью, умноженному на 10, и не пересекала другие подписанные цифрами черты. Робот при нажатии кнопки «старт» должен стартовать со вторым грузом из жёлтой зоны и положить его сверху на груз, установленный согласно жребью.

Задача 5

Робот при нажатии кнопки «старт» должен стартовать из синей зоны, полностью пересечь прямую, соединяющую зелёные поля №1 и №8, и финишировать в красной зоне.

Задача 6

После установки робота на стартовую позицию и заявления участника о готовности выполнить попытку проводится жеребьёвка — случайным образом вытягивается карточка с номером от 1 до 8. По результату жребия груз выставляется на зелёное поле, соответствующее номеру жребия. Робот при нажатии кнопки «старт» должен стартовать из произвольной точки полигона. Когда робот финиширует (возможно финишировать в произвольной точке полигона), на дисплее в первой строке должна быть отображена одна цифра, соответствующая жребью (и положению груза при старте робота).

Задача 7

После установки робота на стартовую позицию и заявления участника о готовности выполнить попытку проводится жеребьёвка — случайным образом вытягивается карточка с номером от 1 до 8. По результату жребия груз выставляется на зелёное поле, соответствующее номеру жребия. Робот при нажатии кнопки «старт» должен стартовать из произвольной точки полигона, найти и перенести груз в зелёное поле, находящуюся напротив первоначальной. Например, из поля №1 груз переносится в поле №8, из поля №2 — в поле №7, из поля №6 — в поле №3.

Задача 8

В поле №1 ставятся два груза, один на другой. Робот при нажатии кнопки «старт» должен стартовать из произвольной точки полигона, перенести один из грузов в поле №2, а второй — в поле №8.

Задача 9

В поле №2 и поле №8 находятся два груза. Робот при нажатии кнопки «старт» должен стартовать из произвольной точки полигона, перенести оба груза в поле №1, сложив их один на другой.

Задача 10

После установки робота на стартовую позицию и заявления участника о готовности выполнить попытку проводится жеребьёвка — случайным образом последовательно вытягиваются 4 карточки с номером от 1 до 8. По результату жребия грузы выставляются на зелёные поля в соответствии с номерами 4-х вытянутых карточек. Робот при нажатии кнопки старт должен стартовать из красной зоны и финишировать в синей зоне. На дисплее в первой строке через запятую должны быть отображены номера полей, в которых находятся грузы.

Памятка о проведении практического тура

Практический тур Всероссийской олимпиады школьников по информатике (далее — ВсОИ) в направлении «Робототехника» включает в себя два этапа: подготовительный и основной, проводящиеся в разные дни.

Организаторы практического тура предоставляют участнику короб, в котором находится шасси робота в собранном виде. Остальные части робота находятся в органайзере в разобранном состоянии. По окончании подготовительного этапа участник самостоятельно упаковывает робота в короб и передаёт его на хранение организаторам. Во время основного практического тура, если не было заявлено претензий о технической неисправности, участник получает того же робота, что был на подготовительном этапе.

Питание робота осуществляется от комплекта алкалиновых батареек типоразмера АА (LR6) в количестве 8 штук. За оба тура олимпиады участник может запросить у организаторов запасной набор батареек не более чем 2 раза.

При сборке робота нельзя пользоваться никакими инструкциями (в устной, письменной форме, в виде иллюстраций или в электронном виде), за исключением документации на компоненты и примеров кода, выданных организаторами олимпиады на бумажном носителе или размещённых на компьютере участника в электронном виде. После подготовительного этапа участник может составить заготовку программного кода, которую он вместе с компьютером передаёт организаторам. Данную заготовку организаторы передают участнику во время основного тура.

В конструкции робота допускается использование только тех деталей, которые выданы организаторами.

Все элементы робота, необходимые для выполнения задания (включая контроллер и систему питания), должны находиться на роботе. Робот должен быть автономным, то есть дистанционное управление роботом не допускается.

При зачётном старте робот должен быть включён вручную по команде члена жюри, после чего в работу робота нельзя вмешиваться. Если участник прикоснулся к роботу или полигону во время заезда без явного указания жюри, по решению жюри результат попытки может быть аннулирован.

Попытка считается завершённой, если истекло время, отведённое на выполнение попытки, либо участник заявил о досрочном завершении выполнения попытки. В случае если робот полностью выехал за пределы полигона, заезд прекращается, производится подсчёт баллов.

Зачётный заезд длится не более времени, отведённого на выполнение данной задачи, после чего, если робот ещё не остановился, он должен быть остановлен вручную по команде члена жюри, фиксируются его местоположение и состояние полигона, производится подсчёт баллов.

Количество пробных стартов во время, отведённое для подготовки, не ограничено.

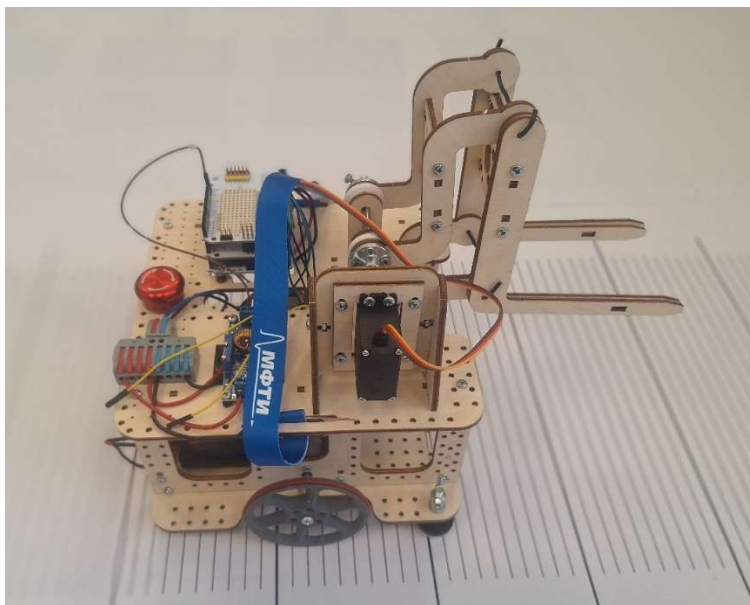
В случае выхода из строя оборудования не по вине участника время подготовки приостанавливается до момента замены оборудования на работоспособное.

Всероссийская олимпиада школьников по информатике

Краткое описание компонентов

Москва, 2026.

Робототехническая платформа в сборе



Состав:

1. Мотор-редуктор постоянного тока коллекторный JGA25-370B, 12V, 105RPM, с магнитным энкодером на эффекте Холла и колесами - 2 шт
Подключение:
Синий: Питание энкодера (+3.3...5 V).
Чёрный: Питание энкодера (GND).
Зелёный: Сигнал 1 (датчик Холла A).
Жёлтый: Сигнал 2 (датчик Холла B).
Красный и Белый - Питание двигателя, скоммутировано на шилд мотора
2. Батарейный отсек на 8 элементов питания типоразмера AA (LR6) с выключателем питания, разъемом и кнопкой экстренной остановки - 1 комплект
3. Преобразователь питания понижающий регулируемый - 1 шт
4. Серводвигатель MG996R - 1 шт
5. Плата Iskra Uno на микроконтроллере ATmega328P - 1 шт
6. Motor Shield плата расширения для Arduino на базе драйвера L298P - 1 шт
7. Плата расширения Troyka Shield - 1 шт

Подключение Motor Shield на базе драйвера L298P выполняется путем его установки сверху на контроллер Arduino.

Основные элементы подключения:

На плате расположены два двухконтактных клеммных блока для подключения коллекторных моторов:

M1 — для первого мотора.

M2 — для второго мотора.

Питание - клеммный блок **PWR**)

Для работы моторов необходимо внешнее питание

Vin — плюс внешнего источника (7–24 В).

GND — минус внешнего источника.

Джампер позволяет объединить питание Arduino и моторов. Если он снят, контроллер и моторы питаются раздельно.

Используемые пины управления:

Шилд по умолчанию занимает 4 цифровых пина Arduino для управления драйвером:

D4: Направление вращения мотора M1 (DIR1).

D5: Скорость (ШИМ) мотора M1 (PWM1).

D6: Скорость (ШИМ) мотора M2 (PWM2).

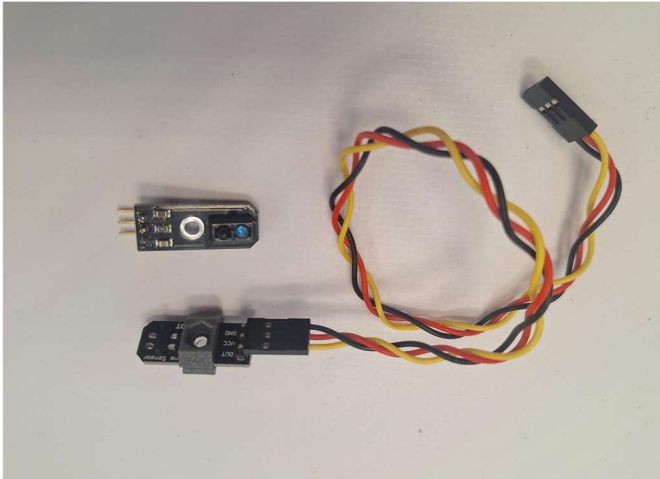
D7: Направление вращения мотора M2 (DIR2).

Troya Shield —плата расширения для Arduino (и других контроллеров), разработанная для максимально быстрого и удобного подключения датчиков и модулей.

На Troyka Shield распределение питания между линиями **V1** и **V2** позволяет разделять нагрузку.:

- **Линия V1:** К ней подключены все аналоговые пины (A0–A5) и цифровые пины с 0 по 7. Питание подключено к 5В от Arduino.
- **Линия V2:** К ней подключены цифровые пины с 8 по 13. Питание задается переключателем, в работе может быть коммутировано на внешний источник питания.

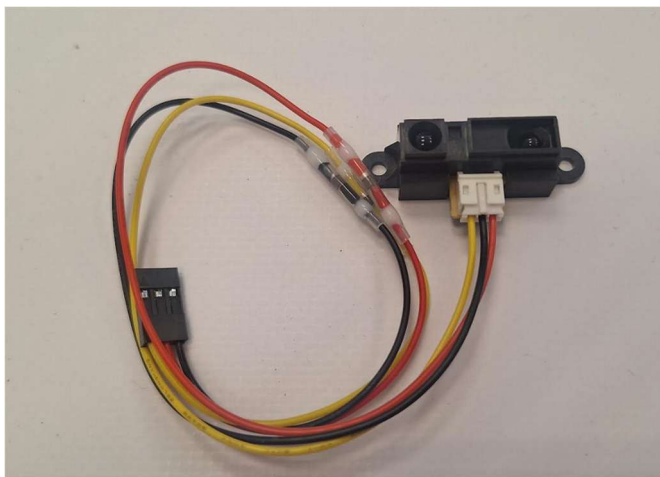
Аналоговый датчик отраженного света основе оптопары TCRT5000



Подключение:

- **GND** (Земля) — Соедините с пином GND микроконтроллера.
- **VCC** (Питание) — Соедините с рабочим напряжением микроконтроллера.
- **OUT** (Сигнальный) — Выход аналогового сигнала датчика.

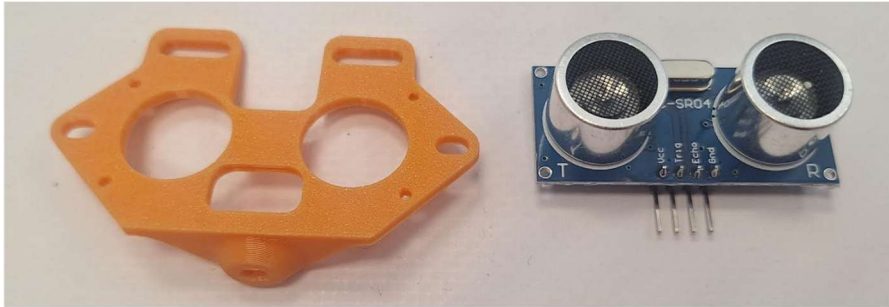
Инфракрасный сенсор расстояний Sharp GP2Y0A21



Подключение:

- **Черный** (Земля) — Соедините с пином GND микроконтроллера.
- **Красный** (Питание) — Соедините с рабочим напряжением микроконтроллера.
- **Желтый** (Сигнальный) — Выход аналогового сигнала датчика.

Ультразвуковой сенсор расстояний HC-SR04



Подключение:

- **VCC**: Питание модуля (+5V).
- **TRIG** (Trigger): Входной пин. При подаче на него короткого импульса (10 мкс) датчик отправляет ультразвуковую волну.
- **ECHO**: Выходной пин. Генерирует импульс, длительность которого равна времени полета звука до объекта и обратно.
- **GND**: Общий контакт («земля»).

Дисплей i2C ssd1306

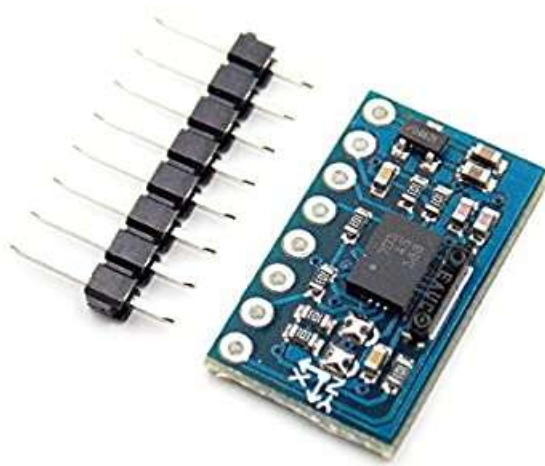


Подключение:

- **VCC** - 3.3 - 5V
- **GND** - GND (0 B)
- **SCL** - SCL (A5 Arduino UNO)
- **SDA** - SDA (A4 Arduino UNO)

Стандартный адрес I2C для SSD1306 **0x3C**

BNO055 9-осевой датчик абсолютной ориентации



- **VCC**: Питание модуля. 3.3 - 5V.
- **GND**: «Земля» (общий вывод питания).
- **SCL** (Serial Clock): Линия тактирования для интерфейса I2C.
- **SDA** (Serial Data): Линия данных для интерфейса I2C.
- **RST** (Reset): Вывод аппаратного сброса. При подаче логического нуля микросхема перезагружается.
- **INT** (Interrupt): Вывод прерывания. Может быть настроен на срабатывание при определенных событиях (например, обнаружение движения).
- **ADR** (Address Select): Выбор I2C-адреса устройства. Позволяет подключить два таких датчика к одной шине I2C, меняя логический уровень на этом контакте