

МОСКОВСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ. 2025–2026 уч. г.

Практический тур. День 1 9 класс

В устройстве могут быть использованы только компоненты, выданные организаторами.

В программе запрещается использовать иные библиотеки кроме уже установленных. Не разрешается использовать иные справочные материалы кроме выданных организаторами.

Участнику предлагается выполнить пять различных заданий. Участнику предоставляется не более двух попыток для сдачи каждого задания. Первую попытку необходимо сдать за 2 часа до окончания тура. Если первая попытка не будет реализована, у участника останется одна попытка для данного задания.

За один час до окончания времени практического тура все участники прекращают работать над выполнением задания (закрывают крышки ноутбуков) и могут производить только контрольные попытки. В это время участник может сдать только одну попытку каждого задания. Суммарный балл участника за тур - сумма баллов за все задания. Балл за задание определяется лучшей попыткой. Очередность сдачи заданий не определена. Для демонстрации нескольких заданий, участник может загрузить код в робота при эксперте. В таком случае программа должна называться следующим образом: **Task_A, Task_B...**

Задание А (12 баллов)

Компоненты для реализации:

- контроллер
- красный светодиод
- синий светодиод
- сервопривод с синим указателем, закрепленном к качалке
- потенциометр
- тактовая кнопка

Устройство собирается на макетной плате. После выполнения задания вы можете обратиться к эксперту, чтобы извлечь контроллер из макетной платы!

Необходимо собрать устройство, обеспечивающее следующий функционал:

- Режим проверки работоспособности компонентов - при запуске светодиоды поочередно включаются по одному разу (с разницей в 1 секунду), затем сервомотор поднимает синий указатель и опускает. Далее устройство переходит в выключенное состояние.
- Устройство в выключенном состоянии - светится красный светодиод, указатель в горизонтальном положении. Устройство не реагирует на вращение потенциометра.
- Нажатие на кнопку включает устройство - красный светодиод гаснет, синий включается. При включении сервомотор переходит в рабочее положение – поднимает указатель. Рабочее положение определяется потенциометром. Во включенном состоянии потенциометр определяет положение мотора - вращение потенциометра меняет положение мотора в диапазоне 160 градусов
- Длительное нажатие кнопки (3 секунды) отключает устройство - сервомотор переходит в положение 0, включается красный светодиод и выключается синий . Короткое нажатие не должно выключать систему.

Начисление баллов:

Действие	Балл за действие
При включении устройство производит тест оборудования – светодиоды поочередно включаются, сервомотор поднимает указатель и затем опускает его. Устройство переходит в выключенный режим	2
Нажатие на кнопку включает устройство – мотор переходит в режим поднятого указатель, только красный светодиод светится	1
Потенциометр регулирует положение вала сервомотора – изменения происходят в диапазоне 160 градусов (допускается погрешность 10 градусов).	4
Длительное нажатие кнопки (3 сек) переводит устройство в выключенное состояние. Короткое нажатие не выключает устройство.	3
Устройство может работать несколько циклов (не менее 3) без механической корректировки и перезагрузки программы.	2
Итого	12

Задание В (20)

Компоненты для реализации:

- контроллер
- красный светодиод
- синий светодиод
- шаговый мотор со стрелкой, закреплённой на валу
- потенциометр
- тактовая кнопка – 2 шт

Необходимо собрать устройство, обеспечивающее следующий функционал:

- Режим проверки работоспособности компонентов - при запуске шаговый мотор делает один оборот, светодиоды мигают не менее 3 раз. Затем устройство переходит в выключенное состояние.
- Выключенное состояние – красный светодиод светится, мотор не реагирует на вращение потенциометра
- При нажатии на кнопку 1 (старт / стоп) мотор начинает вращаться, красный светодиод гаснет, синий включается. При повторном нажатии мотор меняет направление вращения. При третьем нажатии, устройство выключается. Мотор останавливается немедленно.
- Во время работы мотора потенциометр изменяет скорость вращения мотора – вращение потенциометра по часовой стрелке увеличивает скорость, против часовой уменьшает.
- При нажатии на кнопку 2 мотор переходит в начальное состояние кратчайшим путем и устройство переходит в выключенное состояние (или остается в нем). Данная функция должна работать из любого режима.

Начисление баллов:

Действие	Балл за действие
При включении устройство производит тест оборудования – светодиоды мигают, шаговый мотор делает один оборот. Устройство переходит в выключенный режим.	2

Нажатие на кнопку 1 последовательно и циклично переключает режимы вращение – смена направления – выкл...	4
Во время вращения потенциометр регулирует скорость мотора. Частота изменяется не менее чем в 3 раза. Скорость изменяется независимо от направления	4
Нажатие на кнопку 2 переводит вал мотора в положение 0 кратчайшим путем и переводит устройство в выключенном состоянии	7
Устройство может работать несколько циклов (не менее 3) без механической корректировки и перезагрузки программы.	3
Итого	20

Задание С (20)

Компоненты для реализации:

- контроллер
- красный светодиод
- синий светодиод
- шаговый мотор со стрелкой, закреплённой на валу и неподвижной шкалой
- сервомотор со шкалой шага
- потенциометр
- тактовая кнопка – 2 шт
- фоторезистор

Необходимо собрать устройство, обеспечивающее следующий функционал:

При запуске программы устройство запускается в выключенном состоянии – красный светодиод светится, синий не светится, устройство не реагирует на изменение внешних факторов. Стрелка на шкале шага указывает на «выкл»

- При нажатии на кнопку включения / выключения устройство включается – красный светодиод гаснет, синий включается. Стрелка на шкале шага указывает на текущий шаг. ($1.8^\circ, 3.6^\circ, 7.2^\circ, 14.4^\circ, 28.8^\circ$)
- Потенциометром можно изменить шаг мотора, который отображается на шкале про помохи сервомотора.

- Шаговый мотор делает один «шаг» если взмахнуть рукой над фоторезистором. Взмах – кратковременное размещение непрозрачного объекта над фоторезистором, не касаясь его. На один взмах мотор совершают только один «шаг».
- При изменении размера «шага» мотор меняет угол поворота при взмахе

Начисление баллов:

Действие	Балл за действие
Кнопка выключения меняет состояние системы – в выключенном светится красный светодиод, не светится синий, стрелка шкалы шага указывает на «выкл» и система не реагирует на потенциометр и фоторезистор. Во включенном состоянии стрелка указывает на текущий шаг, светится синий светодиод, не светится красный.	1
Потенциометр меняет показания стрелки на шкале деления шага	2
При взмахе над фоторезистором шаговый мотор делает «шаг» (любой градусной меры)	6
При взмахе над фоторезистором шаговый мотор делает «шаг» заданной градусной меры. При вращении мотора на заданный угол нет промежуточных остановок	8
Устройство может работать несколько циклов (не менее 3) без механической корректировки и перезагрузки программы.	3
Итого	20

Задание D (29)

Компоненты для реализации:

- контроллер
- красный светодиод
- синий светодиод
- шаговый мотор со стрелкой, закреплённой на валу и неподвижной шкалой
- потенциометр
- тактовая кнопка – 4 шт
- резисторы

Необходимо собрать устройство, обеспечивающее следующий функционал:

- устройство всегда включено и готово к работе
- при нажатии на кнопку мотор делает «шаг» в зависимости от номера нажатой кнопки: 1 - 1.8° , 2 - 3.6° , 3 - 7.2° , 4 - 14.4°
- Четыре кнопки подключены к одному аналоговому порту контроллера
- Положение потенциометра определяет направления вращения мотора – левая половина – мотор вращается против часовой стрелки, правая половина – по часовой стрелки.

Так же участникам необходимо составить принципиальную схему подключения кнопок и посчитать какое напряжение приходит напорт контроллера при нажатии каждой из кнопок. Посчитать какое напряжение будет, если нажать кнопку 2 и 4 одновременно. См *приложение*

Начисление баллов:

Действие	Балл за действие
Нажатие на одну из кнопок заставляет мотор сделать «шаг»	2
«Шаг» мотора соответствует нажатой кнопке. «Шаг» совершается без видимых остановок или рывков во время перемещения.	10
Верно составлена схема подключения При таком подключении возможно различить нажатие всех четырех кнопок	5
Верно посчитано напряжение для нажатия каждой из кнопок	2 балла за каждое верное значение
Верно посчитано напряжение для одновременного нажатия кнопок 2 и 4 (по схеме)	2
Устройство может работать несколько циклов (не менее 10) без механической корректировки и перезагрузки программы.	2
Итого	29

Задание Е (19)

Компоненты для реализации:

- контроллер
- шаговый мотор со стрелкой, закреплённой на валу и неподвижной шкалой с числами
- фоторезистор
- тактовая кнопка

Необходимо собрать устройство, обеспечивающее следующий функционал:

- Во включенном состоянии устройство может принимать и отображать на числовом табло число, передаваемое в двоичном коде при помощи вспышек специальным устройством. Вспышки имеют следующий формат:

Вспышка включена 5 секунд, затем одну секунду выключена. Затем каждые 0,5 секунды передаётся 1 (светодиод горит) или 0 (светодиод не горит) без разделителей. Затем вспышка опять загорается на 5 секунд и передает следующее число. За один раз передается 7 бит. Может быть передано число (1-99)

Таким образом весь цикл передачи составляет 9,5 секунд ($5+1+7*0,5$) Устройство передачи повторяет последовательность из 4 чисел циклически, повторяя эти числа снова.

- Все время цикла передачи устройство должно указывать на циферблате число, переданное в предыдущем цикле.
- При первом запуске устройство отображает число 0.

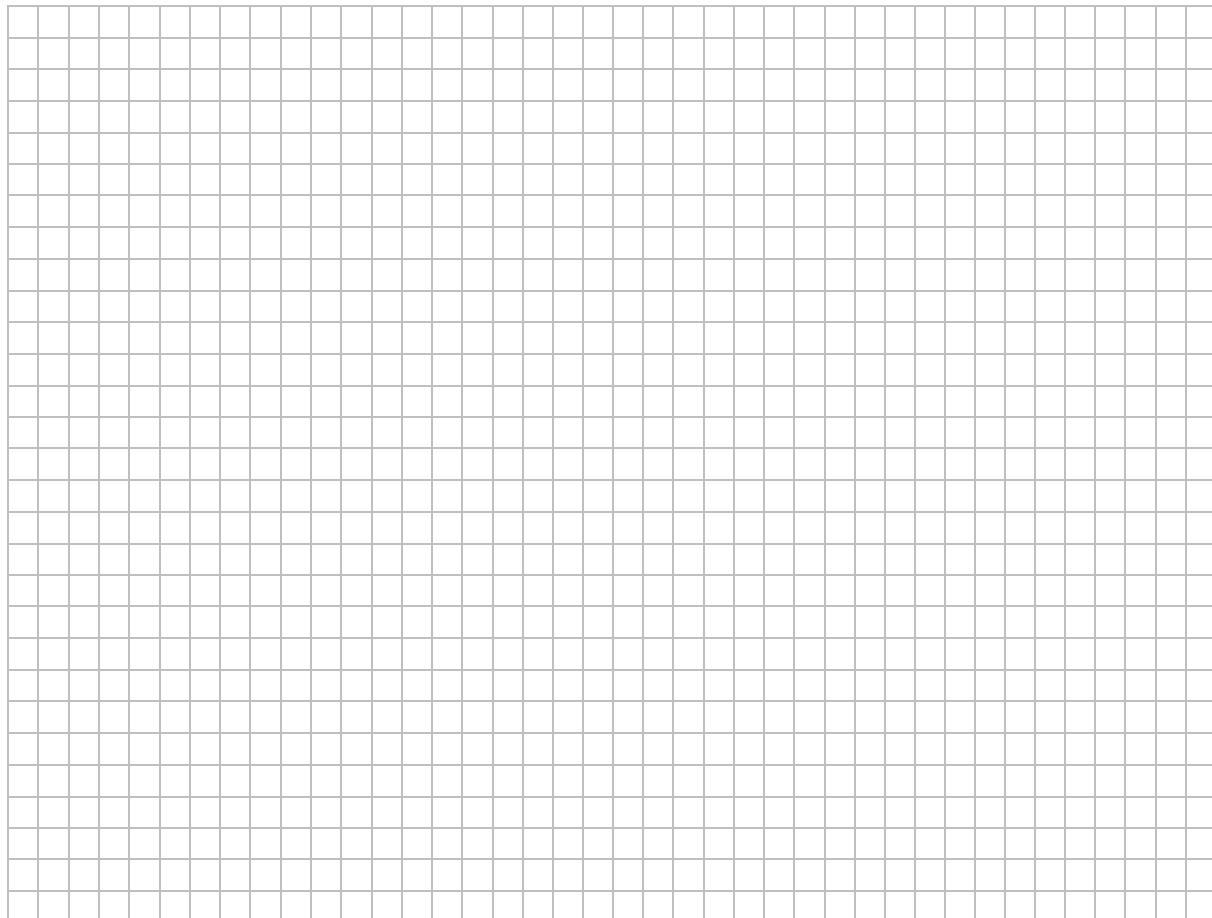
Циферблат необходимо вырезать из отдельного листа и закрепить на фанерном основании. Цена деления 3,6 градуса.

Начисление баллов:

Действие	Балл за действие
Устройство верно отобразило одно число. При этом каждый цикл число на циферблате менялось. Начальное число на циферблате 0	4 за каждое верное число
Устройство может работать несколько циклов (не менее 2) без механической корректировки и перезагрузки программы.	3
Итого	19

Приложение 1. Бланк для изображения принципиальной схемы

ФИО _____



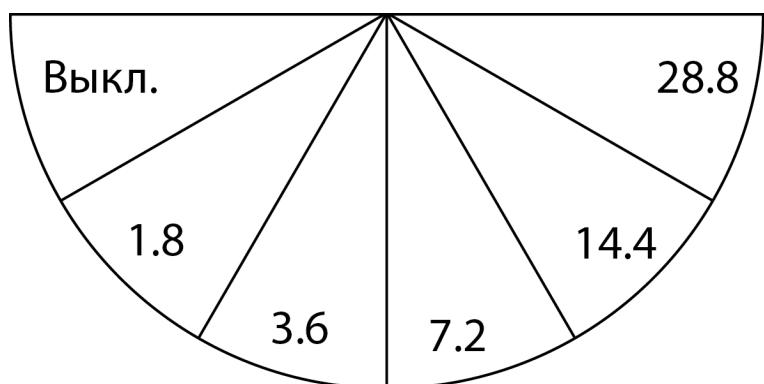
Номиналы резисторов
нажатии кнопок

Обозначение	Номинал, Ом
R1	
R2	
R3	
R4	
R5	

Значение напряжения при

Кнопка	Напряжение на пине B
1	
2	
3	
4	
2_4	

Шкала указателя шага. Задание С



Цифровая шкала. Задание Е

Цена деления 3,6 градуса

