

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ТРУД (ТЕХНОЛОГИЯ). ПРОФИЛЬ «РОБОТОТЕХНИКА».  
2024–2025 уч. г. МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 7–8 КЛАССЫ

## Практический тур

### Необходимое оборудование

1. Робототехнический конструктор с базовым набором сенсоров.

Минимальное содержание набора:

- контроллер;
- сервомотор – 2 шт.;
- энкодер (отдельный или встроенный в мотор) или потенциометр – 1 шт.;
- датчик расстояния – 1 шт.;
- датчик освещённости – 1 шт.;
- кнопка (датчики касания) – 2 шт.;
- световой индикатор или дисплей – 1 шт.;
- детали для конструирования.

2. Компьютер с установленной средой программирования, подходящий для данного контроллера.

На выполнение практического задания (**обеих частей**) участнику даётся 150 минут. За это время ему предоставляются по 2 попытки для выполнения каждой из двух частей задания. Участник может сообщить о своём желании сделать зачётную попытку **в каждой из частей** в любое время. Первую попытку необходимо сделать не позднее чем за 30 минут до окончания времени. Если по истечении времени подготовки (150 минут) участник не сделал ни одной попытки, то производится не более чем по одной попытке для каждой части подряд.

### Задание А (46 баллов)

*Конструкторское бюро разрабатывает прототип радара. Сейчас инженеры находятся на этапе отладки и тестируют отдельные узлы системы. Вам необходимо изготовить прототип, способный определять наличие объектов и их тип в той или иной зоне и сообщить оператору о результатах работы.*

#### I. Соберите устройство, состоящее из следующих элементов:

- контроллер;
- устройство поворота и наклона датчика расстояния;
- табло с указателем выключения / выбора зоны (энкодер или потенциометр);
- кнопка вывода результата;
- кнопка проверки механической работоспособности;
- световой индикатор или экран (дисплей), отображающий результат сканирования.

В качестве объектов для определения используются пластиковые стаканчики объёмом 200 мл. Стаканчик, установленный на полигоне дном вверх – низкий объект. Если на стаканчик установлен ещё один стаканчик дном вниз – высокий объект.

В качестве испытательного полигона используется два листа А4 (*Приложение 2*), склеенные (сложенные) вместе.

## **II. Напишите программу, обеспечивающую следующий функционал устройства.**

- Устройство размещается на столе таким образом, чтобы ни одна его часть не касалась тестового полигона на протяжении всей попытки. Исключение составляет небольшой прямоугольник в основании тестового полигона, сложенного из двух листов (*Приложение 1*). Проекция устройства может находиться над полигоном.
  - Перед запуском программы необходимо перевести переключатель в зону «ВЫКЛ» (*Приложение 1*). Положение датчика расстояния не регламентировано.
  - После запуска программы устройство не предпринимает никаких действий.
  - При нажатии на кнопку «проверка механической работоспособности» в режиме «ВЫКЛ», устройство поворачивает датчик расстояния поочерёдно во все зоны (1–3) (порядок неважен), фиксирует положение остановкой в каждой из них и поднимает датчик в каждой из зон для возможного определения высоты объекта. В данном режиме не нужно выводить никакую информацию.
  - При переводе ручки выключения / выбора зоны из положения «ВЫКЛ» устройство включается – сигнализирует световым индикаторам или словом «ВКЛЮЧЕНО» или «ON» на экране. Кнопка «проверка механической работоспособности» не должна работать.
  - При переводе ручки выключения / выбора зоны обратно в положение «ВЫКЛ» устройство выключается – световой индикатор гаснет или на экране появляется надпись «ВЫКЛЮЧЕНО» или «OFF», и устройство не реагирует на нажатие кнопки «вывод результата».
  - Во включённом режиме пользователь может выбрать одну из трёх зон.
  - После выбора зоны на табло пользователь нажимает на кнопку «вывод результата». Устройство должно просканировать заданную зону и вывести на дисплей наличие объекта, зону установки объекта и его высоту (низкий или высокий).
- Формат вывода: зона и размер (цифра: буква: размер) или «пусто» (EMPTY).  
Например: **2: C : big** или **1 : A : маленький**.
- Устройство должно работать непрерывно (без перезапусков) и сканировать объект после выбора зоны на табло и нажатия кнопки «вывод результата».

## **Методика тестирования устройства**

*Все действия с устройством участник производит по просьбе эксперта.*

1. Для начала тестирования необходимо разместить устройство на столе рядом с испытательным полигоном (*Приложение 1*).
2. Необходимо установить указатель на табло выключения / выбора зоны в положение «ВЫКЛ».
3. После запуска программы необходимо убедиться, что устройство не реагирует на нажатие кнопки «вывод результата».
4. Нажимается кнопка «проверка механической работоспособности». Устройство должно поочерёдно перевести датчик расстояния в каждую из зон, фиксируя положение остановкой, и поднимать (сместать) датчик в каждой из зон. *Результат фиксируется.*
5. Включить устройство, повернув указатель на табло в любую из зон. Устройство должно сигнализировать о включении. *Результат фиксируется.*
6. Нажимается кнопка «проверка механической работоспособности» для того чтобы убедиться, что устройство не реагирует на нажатие. *Результат фиксируется.*
7. Поочерёдно низкий объект устанавливается в одну из зон. Каждый раз необходимо выбирать зону сканирования, в которой установлен объект, нажимать кнопку «вывод результата». Повторить не менее четырёх раз в случайном порядке по выбору эксперта. *Результат фиксируется.*
8. Поочерёдно высокий объект устанавливается в одну из зон. Каждый раз необходимо выбирать зону сканирования, в которой установлен объект, нажимать кнопку «вывод результата». Повторить не менее четырёх раз в случайном порядке по выбору эксперта. *Результат фиксируется.*
9. Выбирается случайная пустая зона, нажимается кнопка «вывод результата». *Результат фиксируется.*
10. Устройство выключается переводом ручки в зону «ВЫКЛ». *Результат фиксируется.*

### Критерии оценки

№	Действие	Баллы
1	Табло с указателем выключения / выбора зоны существует. Стрелка на нём закреплена и теоретически может выполнять свою функцию	3
2	Устройство выполнено аккуратно, без грубых нарушений. (Все детали закреплены, устройство представляет собой целостную конструкцию.)	3
3	При нажатии на кнопку «проверка механической работоспособности» датчик поворачивался и фиксировался в каждой из зон	4
4	При повороте в каждую из зон датчик изменял своё положение для потенциального определения высоты объекта (присутствует вторая степень свободы)	6
5	Устройство верно определяет низкие объекты в большинстве случаев ( $\geq 50\%$ ). ИЛИ Устройство безошибочно определяет низкие объекты во всех тестах	4 6
6	Устройство верно определяет высокие объекты в большинстве случаев ( $\geq 50\%$ ). ИЛИ Устройство безошибочно определяет высокие объекты во всех тестах	4 8
7	Устройство определяет пустую зону во всех тестах	6
8	Устройство включается и выключается переводом указателя на табло. Световая индикация изменяется	4
9	Устройство может работать автономно и корректно продолжительное время. Если участник перезапускает устройство во время тестирования, и функционал демонстрируется частями, то за этот пункт ставится 0 баллов	6
	<b>Итого</b>	<b>46</b>

### Задание Б (14 баллов)

Выполняется с использованием электронных компонентов, выданных организаторами. **Обратите внимание: в комплект не входит источник питания. Член жюри предоставит источник питания (4–5В) только на время попытки без возможности проведения предварительных тестов.** Каждому участнику предоставляются 2 попытки.

**Собственный источник питания использовать нельзя.**

Соберите устройство, состоящее из трёх кнопок, трёх светодиодов и ограничивающих резисторов. Пронумеруйте кнопки и светодиоды (например, используя бумажный скотч или бумагу). Светодиоды должны светиться или нет в зависимости от комбинации нажатых кнопок.

*Есть вероятность, что светодиоды будут светиться очень тускло (присмотритесь внимательно при тестировании этого задания), даже если вы их все подключили верно.*

	Кнопка 1	Кнопка 2	Кнопка 3	Светодиод 1	Светодиод 2	Светодиод 3
1	Отпущена	Отпущена	Отпущена	Не светится	Не светится	Не светится
2	Отпущена	Отпущена	Нажата	Светится	Не светится	Не светится
3	Отпущена	Нажата	Отпущена	Не светится	Светится	Светится
4	Отпущена	Нажата	Нажата	Светится	Светится	Светится
5	Нажата	Отпущена	Отпущена	Не светится	Светится	Светится
6	Нажата	Отпущена	Нажата	Светится	Светится	Светится
7	Нажата	Нажата	Отпущена	Не светится	Светится	Светится
8	Нажата	Нажата	Нажата	Светится	Светится	Светится

### Критерии оценки

	Действие	Баллы
	Выполняется одна строка тестовой таблицы. <i>Баллы начисляются только в том случае, если выполняется не менее 2 строк (не включая первую) тестовой таблицы, обязательно включая строку № 2</i>	2 балла за каждую строку за исключением первой
	<b>Итого</b>	<b>14</b>

## Протокол участника

Логин участника \_\_\_\_\_

Критерии	Макс. баллы	Попытка № 1	Попытка № 2
<b>Задание А</b>			
Табло с указателем выключения / выбора зоны существует. Стрелка на нём закреплена и теоретически может выполнять свою функцию	3		
Устройство выполнено аккуратно, без грубых нарушений. <i>(Все детали закреплены, устройство представляет собой целостную конструкцию.)</i>	3		
При нажатии на кнопку «проверка механической работоспособности» датчик поворачивался и фиксировался в каждой из зон	4		
При повороте в каждую из зон датчик изменял своё положение для потенциального определения высоты объекта (присутствует вторая степень свободы)	6		
Устройство верно определяет низкие объекты в большинстве случаев ( $\geq 50\%$ ). ИЛИ Устройство безошибочно определяет низкие объекты во всех тестах	4  6		
Устройство верно определяет высокие объекты в большинстве случаев ( $\geq 50\%$ ). ИЛИ Устройство безошибочно определяет высокие объекты во всех тестах	4  8		
Устройство определяет пустую зону во всех тестах	6		
Устройство включается и выключается переводом указателя на табло. Световая индикация изменяется	4		
Устройство может работать автономно и корректно продолжительное время. Если участник перезапускает устройство во время тестирования, и функционал демонстрируется частями, то за этот пункт ставится 0 баллов	6		
<b>Итого за попытку:</b>	<b>46</b>		
<b>Итого за задание А:</b> <i>Лучшая попытка</i>			

Подпись эксперта \_\_\_\_\_

Подпись участника \_\_\_\_\_

### Протокол участника

Логин участника \_\_\_\_\_

Задание Б	Макс. баллы	Попытка № 1	Попытка № 2
Выполняется строка № 2 тестовой таблицы <i>Обязательно для выполнения</i>	2		
Выполняется строка № 3 тестовой таблицы	2		
Выполняется строка № 4 тестовой таблицы	2		
Выполняется строка № 5 тестовой таблицы	2		
Выполняется строка № 6 тестовой таблицы	2		
Выполняется строка № 7 тестовой таблицы	2		
Выполняется строка № 8 тестовой таблицы	2		
<b>Итого за попытку:</b> Если результат менее <b>4 баллов</b> , участнику выставляется 0 за попытку	<b>14</b>		
<b>Итого за задание Б:</b> <i>Лучшая попытка</i>			
<b>Итого</b> <i>Задание А + Задание Б</i>			

Подпись эксперта \_\_\_\_\_

Подпись участника \_\_\_\_\_

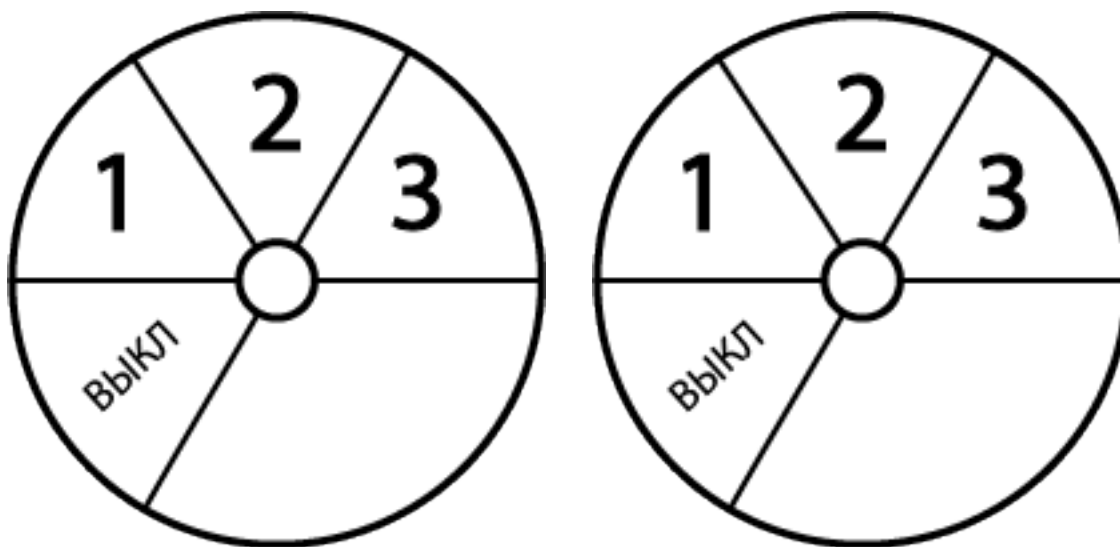
**В зачёт идёт результат лучшей из попыток.**

**Балл за практический тур равен сумме баллов  
за лучшие попытки в заданиях А и Б.**

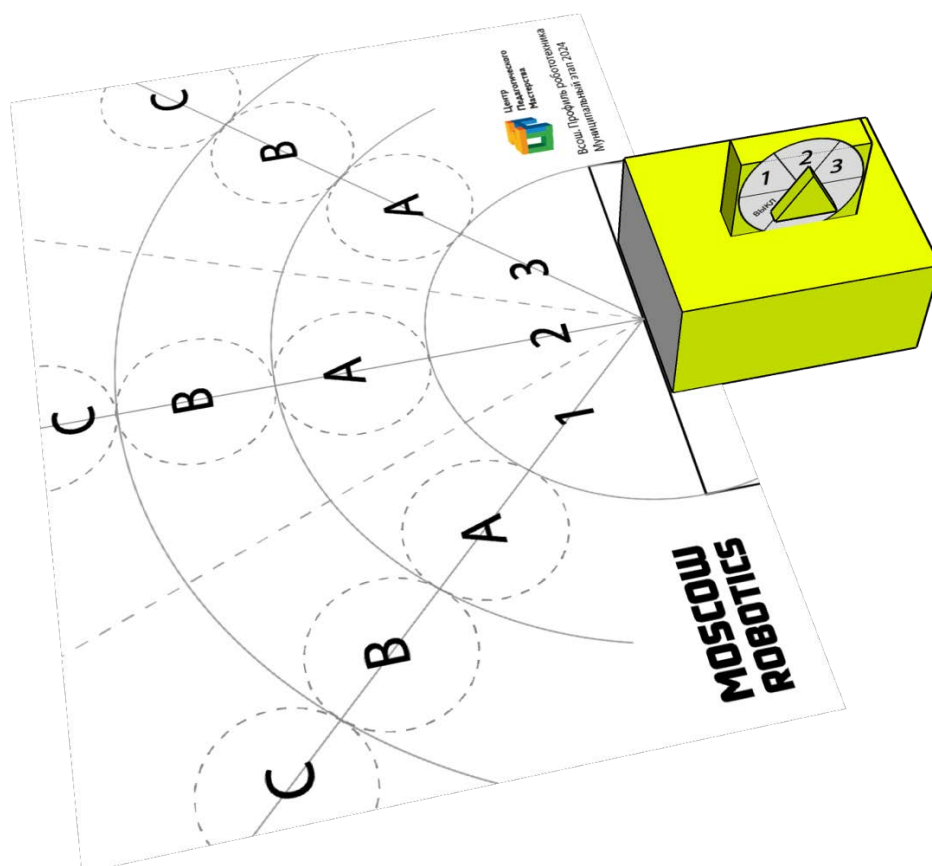
**Максимальный балл за работу – 60.**

Приложение 1

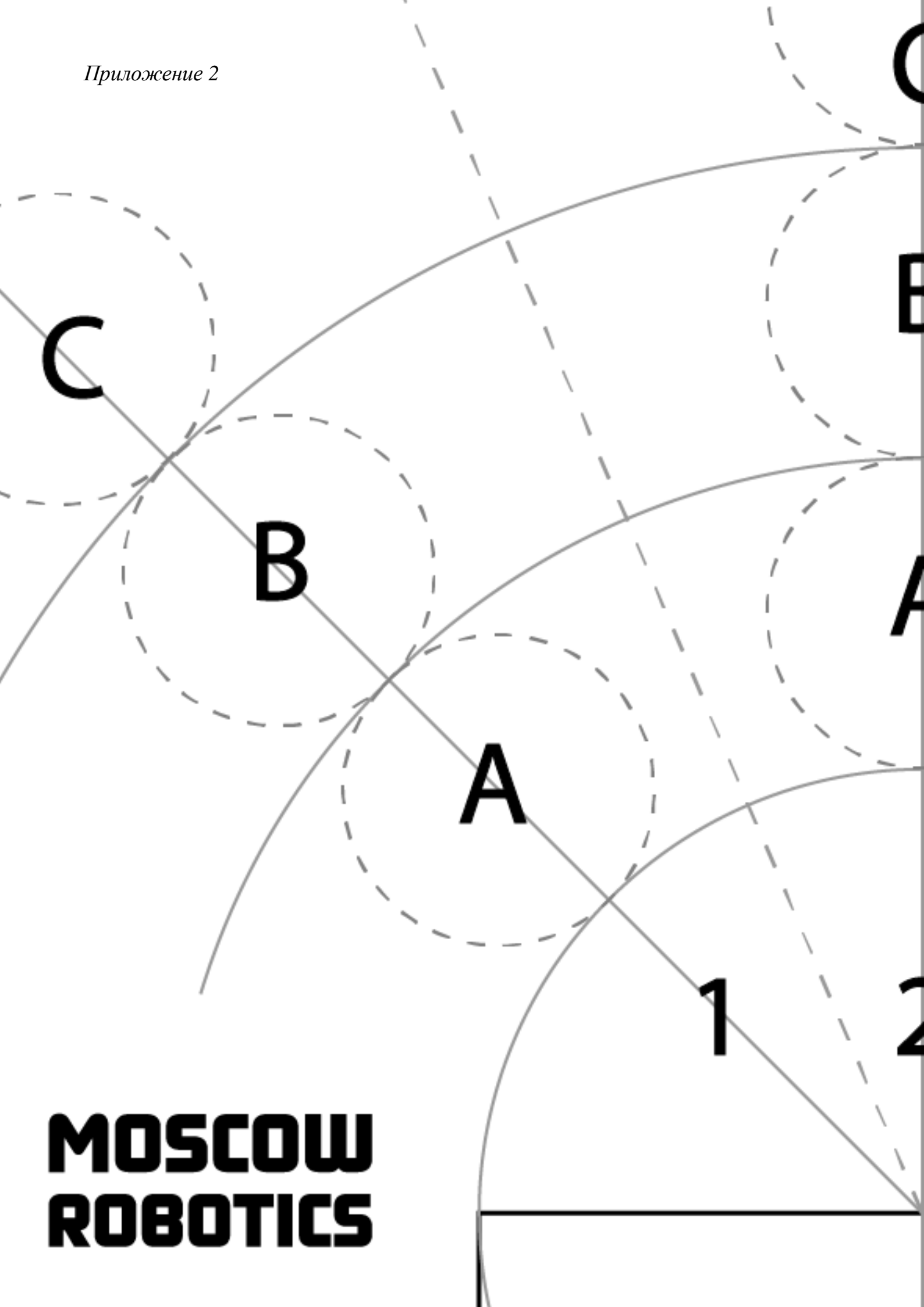
Табло выключения / выбора зоны (вырезать)



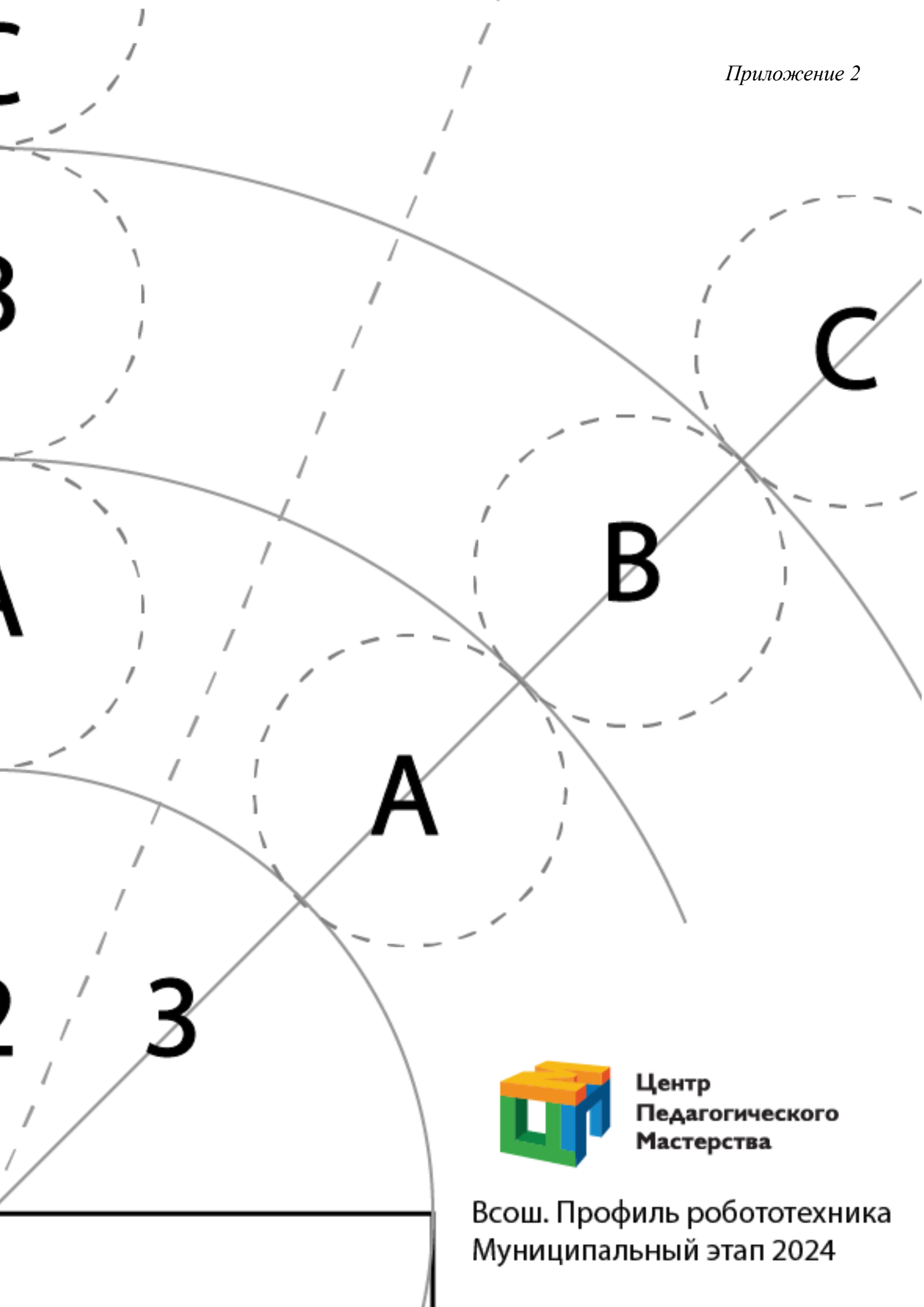
Внешний вид испытательного полигона и пример размещения робота







**MOSCOW  
ROBOTICS**



**Центр  
Педагогического  
Мастерства**

**Всош. Профиль робототехника  
Муниципальный этап 2024**