

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ПО РОБОТОТЕХНИКЕ. 2017–2018 уч. г.  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 9–11 КЛАССЫ



## Практический тур

### Основные понятия

**Полигон** – стенд для проведения испытаний, представляющий собой гладкую горизонтальную поверхность размером  $1200 \times 2400$  мм.

**Шлагбаум** – устройство, преграждающее путь (пластина размером  $200 \times 200 \times 3$  мм на подставке), установленное на участках полигона, предусмотренных заданием.

**Зона шлагбаума** – участок полигона шириной 300 мм, длиной 140 мм, включающий в себя 70 мм до шлагбаума и 70 мм после шлагбаума.

**Автоматизированный модуль** – устройство, собранное по предоставленной электрической схеме, моделирующее работу управляющего блока шлагбаума. Модуль устанавливается в зоне шлагбаума. В качестве элемента освещения фототранзистора используется ручной светодиодный фонарь с фокусировкой ZOOM. Фонарь расположен на полигоне и может регулироваться участником.

**Сигнальный светодиод** – красный светодиод, расположенный на плате автоматизированного модуля и сигнализирующий о наличии объекта в зоне шлагбаума.

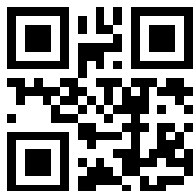
**Робот** – мобильное устройство, которое способно передвигаться по полигону, детектировать препятствие перед собой, останавливаться перед ним и определяться автоматизированным модулем в зоне шлагбаума.

**Зона «Старт»** – зона полигона размером  $250 \times 250$  мм, ограниченная чёрной линией.

**Зона «Финиш»** – две зоны полигона размером  $300 \times 300$  мм, ограниченные чёрной линией.

**«Зачётные элементы»** – специальные зоны полигона.

- «цепочка кругов» (BCD);
- «инверсный перекрёсток» (H);
- «инверсная ломаная линия» (LM);
- участок линии «Прямой угол» (P).



**На выполнение заданий практического тура отводится 120 мин.**

### Задание 1.

Из предложенных компонентов на макетной плате необходимо собрать автоматизированный модуль, способный определить наличие робота в зоне шлагбаума. В представленной электрической схеме (рисунок 1) следует произвести расчёт номинала резистора (сопротивления) R3, необходимого для работы схемы. По проведённому расчёту выберите наиболее подходящий резистор из набора компонентов.

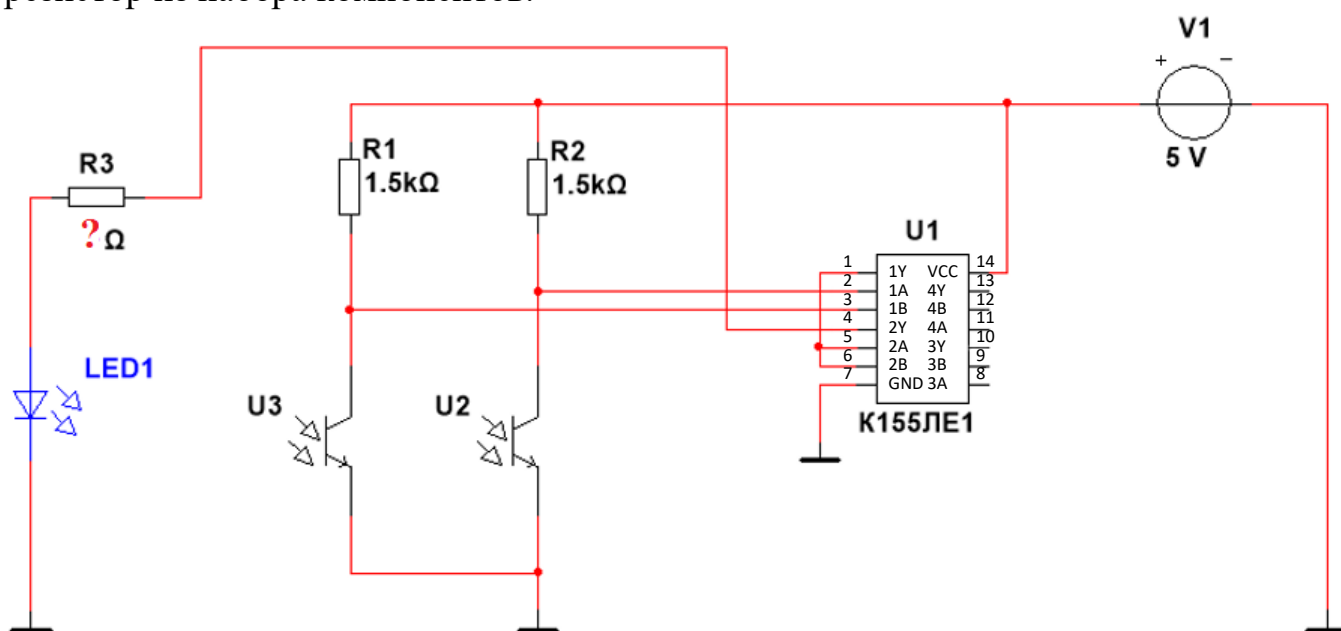
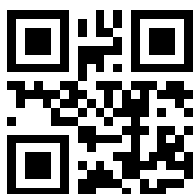


Рис. 1. Электрическая схема для сборки автоматизированного модуля.

При появлении объекта в зоне шлагбаума на модуле должен загораться сигнальный светодиод (шлагбаум открывается), который должен гаснуть только после того, как объект покинет зону шлагбаума (шлагбаум закрывается).



**Список компонентов:**

- микросхема КР1533ЛЕ1 – 1 шт.;
- резистор 220 Ом – 1 шт.;
- резистор 1кОм – 1 шт.;
- резистор 1 МОм – 1 шт.;
- резисторы 1,5 кОм – 2 шт.;
- фототранзисторы – 2 шт.;
- светодиод 5 мм – 1 шт.;
- макетная плата – 1 шт.;
- элементы питания 1,5 В АА – 3 шт.;
- держатель для элементов питания – 1 шт.;
- набор соединительных проводов.

*Внимание! Допустимый максимальный ток для светодиода – 30 мА.*

***Порядок проведения зачётного испытания:***

Перед началом заезда необходимо продемонстрировать судье (без запуска робота) работоспособность автоматизированного модуля, установив его на поле в зоне шлагбаума. Положение шлагбаума на участке АЕ случайным образом определяет судья перед заездом. Точное местоположение устройства определяет участник. После установки участником автоматизированного модуля судья начинает испытание: имитирует движение робота в зоне шлагбаума, используя, например, лист плотной бумаги или картона, и фиксирует правильность работы автоматизированного модуля.

*Срабатывание засчитывается, если:*

- сигнальный светодиод не горит, когда в зоне шлагбаума нет объекта;
- сигнальный светодиод должен гореть, когда объект закрывает 1-й датчик, или когда объект закрывает 2-й датчик, или когда объект закрывает оба датчика.

На подготовку и настройку собранного автоматизированного модуля на полигоне перед заездом даётся не более 3 минут.



## Задание 2.

Необходимо собрать и запрограммировать робота, который, передвигаясь по полигону (рисунок 2) вдоль линии, может выполнить максимальное число «зачётных элементов» в заданном порядке, за время, отведённое на попытку.

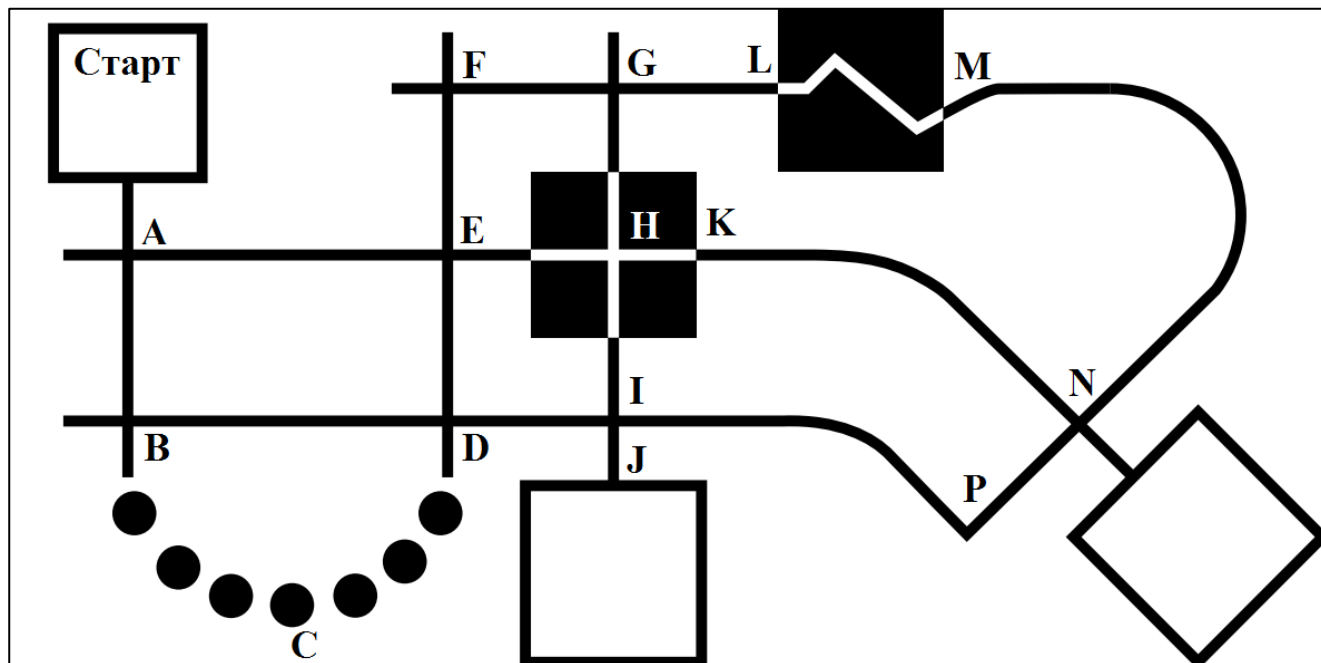


Рис. 2. Схема полигона.

Робот начинает движение из зоны «Старт» вдоль чёрной линии в сторону перекрёстка А. На перекрёстке робот должен повернуть налево, в сторону перекрёстка Е.

Обнаружив шлагбаум, робот должен перед ним остановиться, не коснувшись его.

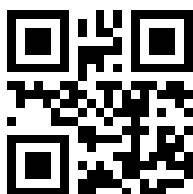
После срабатывания автоматизированного модуля и открытия шлагбаума робот должен продолжить движение по траектории.

Далее робот должен двигаться по траектории в следующем порядке:

Е-D-B-C-D-I-H-G-F-E-H-G-L-M-N-P-I-J.

Если робот проходит траекторию не в указанном порядке, то баллы за порядок прохождения не начисляются.

Испытание считается выполненным после остановки робота в зоне «Финиш» (проекция робота полностью находится внутри белой зоны «Финиш»).



**Порядок проведения зачётного испытания:**

В момент старта проекция робота должна целиком находиться внутри белой части стартовой площадки. Проекция не должна касаться чёрной линии.

Робот должен начать движение в сторону шлагбаума, обнаружив его, остановиться, не коснувшись его. Если робот коснулся шлагбаума, то баллы за обнаружение шлагбаума не начисляются.

После срабатывания автоматизированного модуля и открытия шлагбаума робот должен продолжить движение по траектории.

Если устройство не сработало, то через 5 с после остановки робота судья открывает шлагбаум. В этом случае баллы за срабатывание автоматизированного модуля во время заезда не начисляются.

Если робот проходит траекторию не в указанном в задании 2 порядке, то баллы за порядок прохождения не даёт.

За корректное прохождение каждого из участков повышенной сложности («цепочка из кругов», «инверсный перекрёсток», «инверсная ломаная линия», «прямой угол») роботу начисляются баллы. Каждый элемент засчитывается один раз. Повторное выполнение уже засчитанного элемента новых баллов не приносит. Финиш засчитывается, если проекция робота после остановки не выходит из белой зоны финишного квадрата.

Попытка будет завершена, если:

- участник коснётся движущегося робота;
- выполнение задания завершено;
- нарушены правила соревнований.

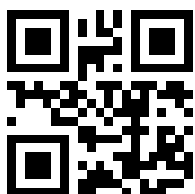
*В случае, если робот не дошёл до зоны финиша и сбился (робот потерял линию, то есть ведущие колёса оказались с одной стороны от линии, и не смог вернуться на тот же участок трассы в течение 3 с), разрешается перезапуск робота из зоны старта.*

*Количество перезапусков робота не ограничено. Перезапуск робота можно совершать в течение всего времени, отведённого на выполнение задания №2 (3 мин).*

*Все баллы, начисленные за успешное прохождение элементов поля до перезапуска, сохраняются.*

*Продолжительность попытки – **не более 3 мин.** По завершении времени, отведённого на попытку, судья сообщает, что время закончилось и останавливает попытку. В зачёт идут баллы, полученные до истечения времени.*

*При желании участник может закончить выступление раньше, отказавшись от завершения оставшейся попытки.*



### Протокол зачётных испытаний

Стикер	Логин участника V _ _ . _ _ . _ _ _	Баллы	Отметка о выполнении	Зачётные баллы
<b>Задание 1</b>				
Сигнальный светодиод горит, когда объект перекрывает 1-й датчик		2		
Сигнальный светодиод горит, когда объект перекрывает оба датчика		2		
Сигнальный светодиод горит, когда объект перекрывает 2-й датчик		2		
Автоматический модуль собран и сработал в тестовом режиме. Сигнальный светодиод не горит, когда оба датчика засвечены		2		
<b>Итого за задание 1 (максимум 8 баллов):</b>				
<b>Задание 2</b>				
Робот остановился перед шлагбаумом, не задев его		1		
Срабатывание автоматического модуля во время заезда		1		
Проезд цепочки кругов		1		
Поворот на инверсном перекрёстке в любую сторону		1		
Проезд инверсной ломаной линии		1		
Проезд прямого угла		1		
Остановка в зоне финиша (проекция робота полностью находится внутри белой зоны финиша)		1		
Соблюдение порядка прохождения траектории (баллы начисляются в случае успешного финиша)		1		
<b>Время прохождения:</b>		<b>Итого за задание 2 (максимум 8 баллов):</b>		
<b>Результат (максимум 16 баллов):</b>				

