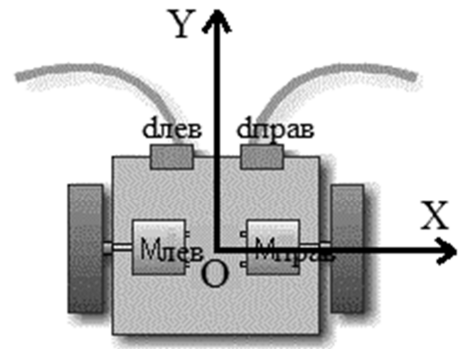


ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ПО ТЕХНОЛОГИИ 2016–2017 УЧ. Г.  
НОМИНАЦИЯ «РОБОТОТЕХНИКА»  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП  
ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР  
9–11 КЛАССЫ

«Робот» движется по ровной поверхности без проскальзывания. Шасси «робота» имеет *дифференциальный привод* (имеет два отдельно управляемых мотора, по одному на каждое колесо). Радиус каждого колеса  $R=3/\pi$  см. Скорость вращения моторов  $\omega$  составляет 5 оборотов в секунду, расстояние между колесами (колесная база)  $L$  составляет  $36/\pi$  см. «Робот» оснащен двумя контактными датчиками  $d_{\text{прав}}$  и  $d_{\text{лев}}$  для определения препятствия, установленными с правой и с левой стороны переднего бампера «робота». Каждый датчик может возвращать 2 значения: 0 – в случае, если препятствия нет, 1 – если препятствие есть. Логика системы управления «робота» устроена следующим образом:



- если оба датчика не определяют препятствие ( $d_{\text{лев}}=d_{\text{прав}}=0$ ), то оба мотора  $M_{\text{лев}}$  и  $M_{\text{прав}}$  вращаются с одинаковой скоростью в одном направлении, обеспечивающем движение «робота» вперед ( $M_{\text{лев}}=M_{\text{прав}}=\omega$ );
- если левый датчик детектирует препятствие ( $d_{\text{лев}}=1, d_{\text{прав}}=0$ ), то правый двигатель вращается с той же скоростью, но в обратном направлении ( $M_{\text{прав}}=-\omega, M_{\text{лев}}=\omega$ );
- и наоборот, если правый датчик детектирует препятствие ( $d_{\text{прав}}=1, d_{\text{лев}}=0$ ), то левый двигатель вращается с той же скоростью, но в обратном направлении ( $M_{\text{лев}}=-\omega$ );
- если оба датчика определяют препятствие ( $d_{\text{лев}}=d_{\text{прав}}=1$ ), то оба мотора  $M_{\text{лев}}$  и  $M_{\text{прав}}$  вращаются с одинаковой скоростью в одном направлении, но противоположном начальному ( $M_{\text{лев}}=M_{\text{прав}}=-\omega$ ).

Считать, что двигатели вращаются постоянно, переключения вращения происходят мгновенно.

**Задача 1.** Система обратной связи возвращает данные с датчиков 10 раз в секунду и сохраняет в таблицу:

t, сек	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
d <sub>лев</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
d <sub>прав</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

t, сек	1,6	1,7	1,8	1,9	2	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3
d <sub>лев</sub>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
d <sub>прав</sub>	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0

1.1. Восстановите траекторию, по которой двигался «робот» (траекторию центра колесной базы), на основании данных обратной связи, полученных с контактных датчиков. Изобразите данную траекторию на координатной плоскости, если «робот» начинает движение из точки  $M(30; 0)$  в направлении  $OY$  (вдоль оси  $OY$ ).

1.2. Определите координаты «робота» (координаты центра колесной базы) в момент обнаружения второго препятствия.

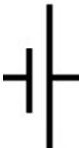



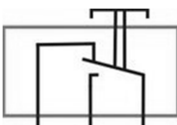

1.3. Определите угол, на который повернет «робот», при объезде первого препятствия. Объясните ответ.

1.4. Определите расстояние между точками обнаружения второго и третьего препятствия.

**Максимальный балл за задание 1 – 32.**

**Задача 2:** Электрическая схема системы управления, описанного выше «робота», состоит из следующих элементов: нескольких источников тока, двух двигателей, двух микропереключателей (концевых датчиков) и выключателя. Дополните схему (1) электрической цепи для функционирования описанного выше «робота» недостающими элементами.

**Условное обозначение элементов электрической цепи**

Источники тока	Потребители	Управляющие элементы	Провода
 гальванический элемент	 двигатель	 выключатель	 соединение проводов
		 микропереключатель	 пересечение проводов

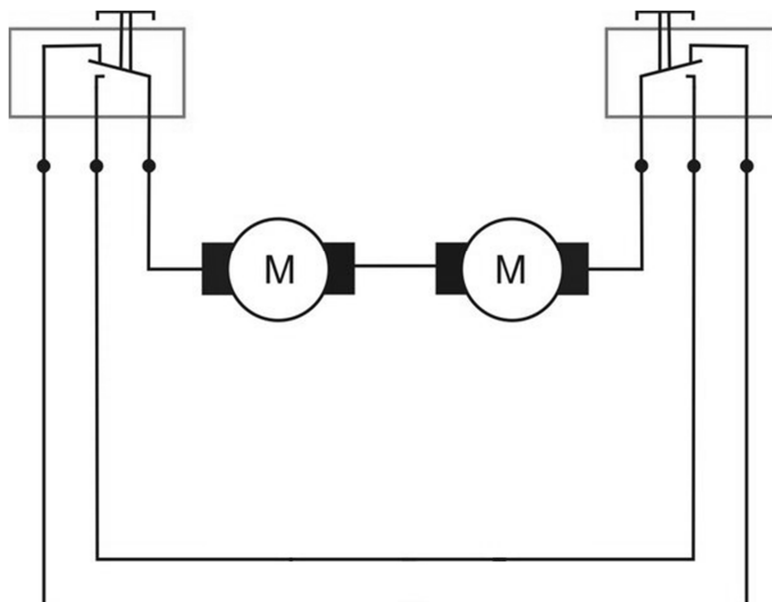


Схема (1)

**Максимальный балл за задание 2 – 15.**