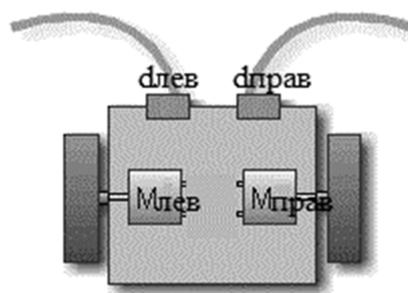


ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО ТЕХНОЛОГИИ 2016–2017 УЧ. Г.
НОМИНАЦИЯ «РОБОТОТЕХНИКА»
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР
7–8 КЛАССЫ

«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 ω 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 ($M_{\text{лев}}=-\omega, M_{\text{прав}}=\omega$);
- 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, но в направлении, 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 _{лев}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
d _{прав}	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 _{лев}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
d _{прав}	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	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 первого препятствия.

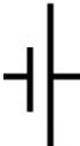
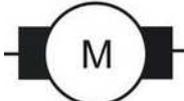
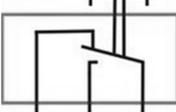
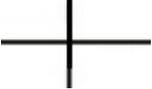
1.3. Определите угол, на который повернет «робот», при объезде первого препятствия.

1.4. Сколько препятствий обнаружил «робот» за время движения?

Максимальный балл за задание 1 – 30.

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

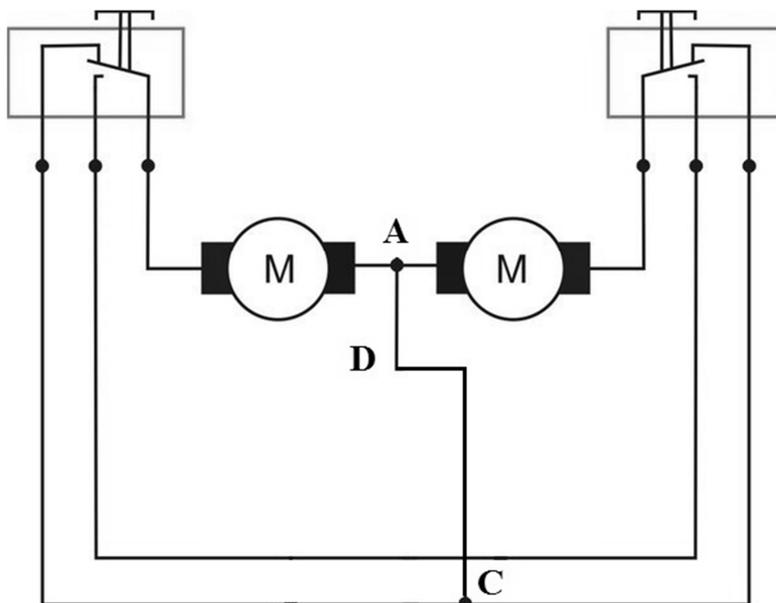


Схема (1)

Максимальный балл за задание 2 – 20.