

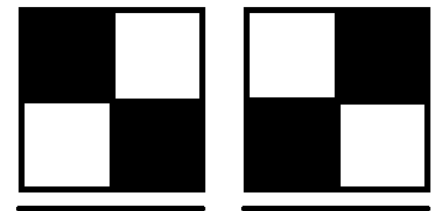
ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО ТЕХНОЛОГИИ 2016/2017 уч. г.
Номинация «Робототехника»
Школьный этап
5–6 класс
Теоретический тур

Справка. QR – код «QR – quick response – быстрый отклик» — это двухмерный штрихкод (бар – код), предоставляющий информацию для быстрого её распознавания с помощью камеры на мобильном телефоне.

При помощи QR – кода можно закодировать любую информацию, например, текст, номер телефона, ссылку на сайт или визитную карточку.



Задача 1. (15 баллов) Робот – кладовщик распознает товар на складе при помощи QR кода. Какое количество разноименного товара сможет распознать робот, если матрица QR кода имеет размер 2×2 ? (Ориентация кода в пространстве однозначно определяется специальной меткой – полоска внизу).

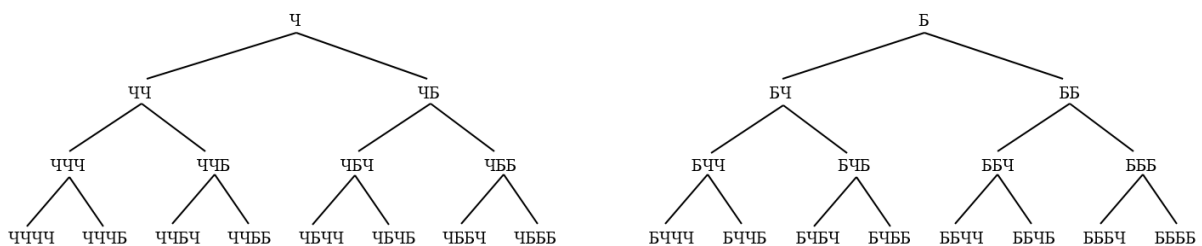


Ответ: 2^4

Варианты QR-кода

Вариант решения 1

Квадрат 2×2 можно представить в виде цепочки 4×1 . В каждой ячейке возможно два состояния: черное, белое. Так как ориентация задана, дерево возможных решений выглядит так:



Таким образом, возможных вариантов 16.

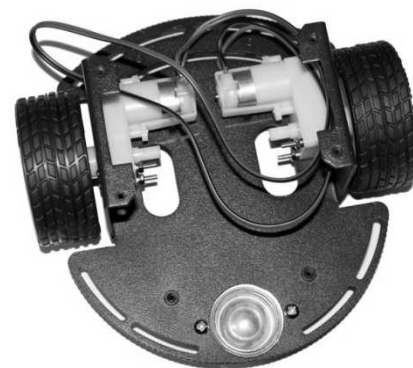
Вариант решения 2

На каждом месте из четырех элементов может быть два варианта (черный и белый), следовательно, всего вариантов: $2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^4 = 16$

Критерии проверки

- правильный ответ (приведены логические рассуждения или дан перебор всех вариантов) – 15 баллов
- описана логика перебора, но дан неверный ответ (учтены не все варианты) – 10 баллов
- приведены несколько вариантов, но ответ не верен – 5 баллов

Задача 2. (20 баллов) На современной фабрике по производству конфет все процессы автоматизированы. В технологической цепочке необходимо перемещать груз на расстояние 30 метров каждые 20 секунд. Для выполнения этой задачи инженеру необходимо настроить колёсного робота с дифференциальным приводом (*шасси робота с дифференциальным приводом имеет два отдельно управляемых двигателя, по одному на каждое колесо.*) при этом скорость вращения вала обоих двигателей составляет 5 оборотов в секунду, а в комплект робота входит 3 пары съёмных колес разного диаметра ($d_1=5$ см, $d_2=10$ см, $d_3=30$ см). Какую пару съёмных колес необходимо выбрать инженеру для корректного выполнения роботом данной операции.



(Число π для вычислений принять равным 3)

Ответ: $d_2=10$ см

*Шасси робота с
дифференциальным
приводом*

Решение

Длина пути, который проедет робот за время t зависит от скорости вращения вала двигателя и диаметра колеса.

При одинаковой скорости вращения двигателей и одинаковом диаметре колес на обоих двигателях путь, пройденный роботом за один оборот вала двигателя равен длине обода колеса (длине окружности)

$$l=\pi \times d$$

Если скорость вращения вала 5 об/с, путь пройденный за 1 с равен

$$l_1=\omega \times l=\omega \times \pi \times d$$

$$S=l_1 \times t=\omega \times \pi \times d \times t$$

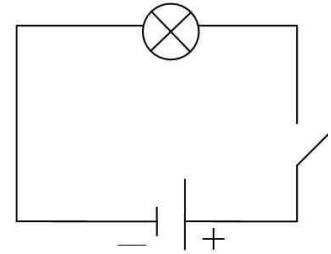
$$d=S/(\omega \times \pi \times t)=30 \text{ м}/(5 \text{ об/с} \times 3 \times 20 \text{ с})=0,1 \text{ м}=10 \text{ см}$$

Критерии проверки

- правильный ответ (приведено решение) – 20 баллов
- ход решения верный, но допущена арифметическая ошибка – 15 баллов
- ответ не верный, но написано уравнение окружности, указана зависимость пройденного расстояния от диаметра колеса – 10 баллов
- дан верный ответ, без решения– 5 баллов

Задача 3. (15 баллов) В работе-сортировщике 2 камеры: как только одна из камер заполняется – замыкается микропереключатель (кнопка), при этом загорается лампочка и включается двигатель, который открывает заслонку и освобождает камеру. Начертите принципиальную электрическую схему, которая позволяет реализовать данный алгоритм работы робота. В системе используются:

- источник питания – 1 шт.,
- лампа – не менее двух шт.,
- двигатель – не менее двух шт.,
- микропереключатель – не менее двух шт.

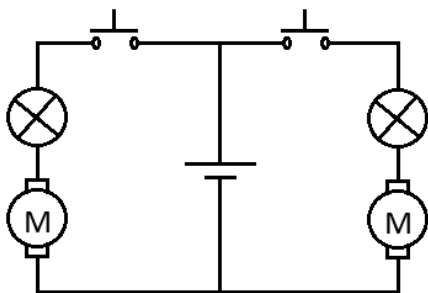


Пример простейшей электрической схемы

Условное обозначение элементов электрической цепи

источники тока	потребители	управляющие элементы	провода
 гальванический элемент	 лампочка	 кнопка	 соединение проводов
 батарея элементов	 звонок	 ключ	 клеммы
 батарея элементов	 резистор	 реостат	 пересечение проводов
	 двигатель	 предохранитель	

Ответ:



Критерии проверки

- приведена верная схема – 15 баллов
- приведена неполная схема, или схема, которая содержит ошибки – 5 баллов