

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ИНФОРМАТИКА И ИКТ ПРОФИЛЬ «РОБОТОТЕХНИКА»
2025–2026 УЧ. Г. МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 9–11 КЛАССЫ
г. Иркутск
Теоретический тур (120 минут)

Максимальное количество баллов по всем заданиям – 40

Задание № 1 (1 балл)

Робот стоит в клетке лабиринта, повёрнутый на север. Ему нужно выполнить следующий алгоритм:

1. Вперёд
2. Поворот направо
3. Вперёд
4. Вперёд
5. Поворот налево
6. Вперёд
7. Поворот направо
8. Вперёд
9. Развернуться на 180 градусов

Вопрос: На какое направление будет повёрнут робот после выполнения всех команд?

Варианты: а) Север б) Юг в) Запад г) Восток

Задание № 2 (2 балла)

Юный робототехник Ваня собрал робота, в котором использовал три датчика:

- Датчик касания (1 – есть препятствие, 0 – нет)
- Датчик света (1 – светло, 0 – темно)
- Датчик цвета (1 – чёрный, 0 – белый)

А также разработал следующий алгоритм движения:

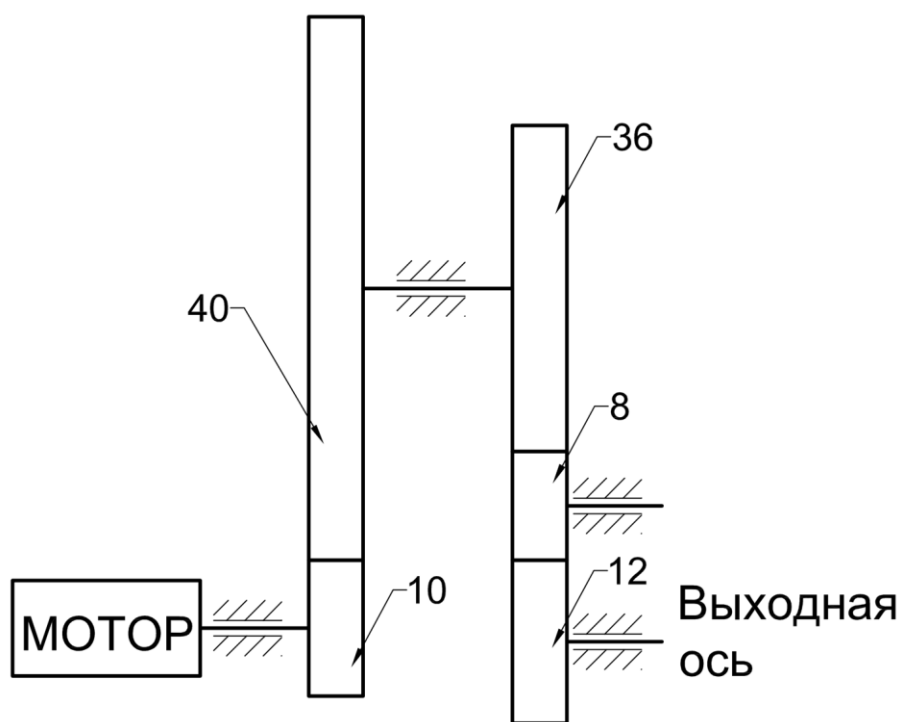
- ЕСЛИ (касание = 1) ТО поворот налево
- ИНАЧЕ ЕСЛИ (свет = 0 И цвет = 1) ТО остановка
- ИНАЧЕ вперёд

Вопрос: Что сделает робот в следующей ситуации:

Касание = 0, Свет = 0, Цвет = 1

Задание № 3 (3 балла)

Миша собрал зубчатую передачу из шестерёнок и подключил её к мотору. Набор содержит шестерёнки с 10, 40, 36, 8 и 12 зубьями. На оси мотора находится шестерня с 10 зубьями, на ведомой оси первой ступени передачи – с 40 зубьями. На ведущей оси второй ступени передачи находится шестерня с 36 зубьями, далее идут шестерни с 8 и 12 зубьями (см. рисунок). Ось мотора вращается с частотой 100 оборотов в минуту.



Определите:

1. В какую сторону (по или против часовой стрелки) будет вращаться выходная шестерня передачи (с 12-тью зубьями), если вал мотора будет вращаться по часовой стрелке (направление взгляда со стороны мотора) (1 балл);
2. Сколько оборотов сделает выходная ось за 120 секунд? (1 балл);
3. С какой угловой скоростью в рад/с вращается выходная ось? (1 балл).

При расчете принять $\pi = 3,14$.

Обоснуйте полученный ответ. Ответ округлите до сотых

Задание № 4 (3 балла)

Скорость вращения мотора изменяется за счет ШИМ (широотно-импульсной модуляции) с частотой 1000 Гц. При коэффициенте заполнения 75% мотор развивает скорость 450 об/мин.

1. Сколько времени длится импульс в одном периоде? (1 балл)
2. Какая будет скорость мотора при заполнении 25% (считаем зависимость линейной)? (1 балл)
3. Почему нельзя использовать слишком низкую частоту ШИМ для управления мотором? (1 балл)

Задание № 5 (4 балла)

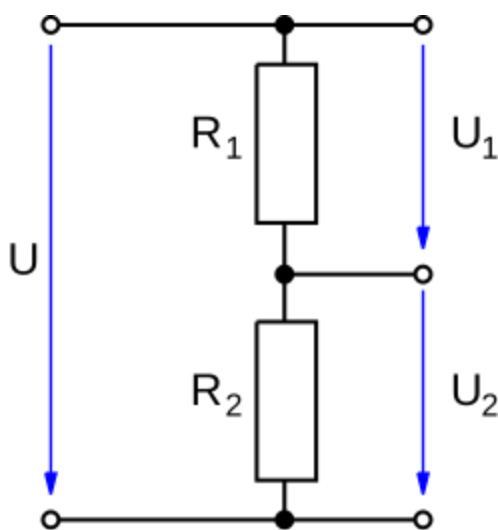
Робот начинает прямолинейное движение из точки А и едет 16 секунд со скоростью 0.5 м/с в точку В, затем поворачивает на 90° и едет 20 секунд со скоростью 0.3 м/с в точку С.

1. Вычислите общее расстояние, которое проехал робот (1 балла)
2. На каком расстоянии от точки А окажется робот (по прямой)? (1 балл)
3. За какое наименьшее время робот может доехать из точки С до точки, равноудаленной от точек А, В, С, если будет двигаться со скоростью 0.2 м/с. (2 балла)

Обоснуйте полученный ответ.

Задание № 6 (4 балла)

Делители напряжения имеют важное значение в электронике. Они позволяют изменять уровень напряжения в электрической цепи, производить согласование сигналов при передаче данных между устройствами с разными уровнями напряжений. С их помощью строят простые измерительные системы.



На рисунке представлена схема простейшего резистивного делителя напряжения. При каком соотношении сопротивлений резисторов R_1 к R_2 напряжение U_2 будет в 5 раз меньше, чем U ?

Задание № 7 (4 балла)

Аня записала число в шестнадцатеричной системе счисления и прибавила число в троичной системе счисления:

$$1A_{16} + 122_3.$$

Определите, какое число получится после сложения. Ответ запишите с помощью арабских цифр в системе счисления по основанию 5.

Обоснуйте полученный ответ.

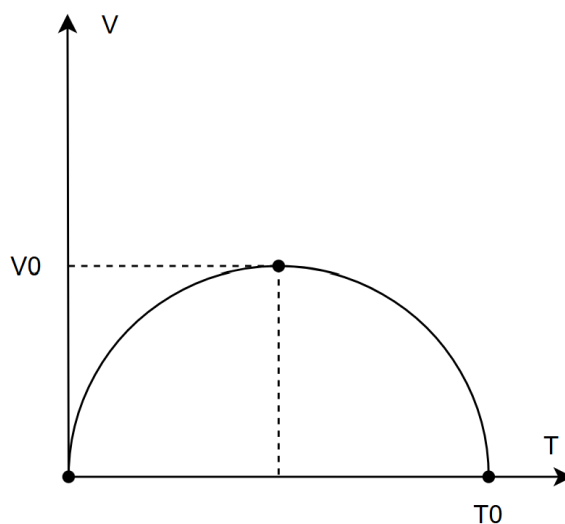
Задание № 8 (4 балла)

Потенциометр (10кОм) подключен к источнику напряжения 5В. Его выход подключен к микроконтроллеру, который имеет 16-ти разрядный АЦП (аналого-цифровой преобразователь) с опорным напряжением 5В. Вращением ручки потенциометра на выходе установили напряжение 2В.

1. Какое число в десятичной системе счисления будет передаваться с АЦП? (3 балла)
2. Изобразите схему подключения потенциометра. (1 балл)

Задание № 9 (7 баллов)

Миша снял зависимость скорости робота от времени, и при определенном масштабе она стала похожа на полукруг или половину эллипса. Помогите Мише вычислить, расстояние, которое робот проехал до своей остановки. V_0 , T_0 считать известными.



Задание № 10 (8 баллов)

Мощности двигателя робота хватает, чтобы разогнать его до максимальной скорости V_{max} . Найти максимальную скорость, которую сможет развить робот при движении в горку с углом наклона α . Считать силу сопротивления воздуха прямо пропорциональной скорости $F_{сопр} = kV$, коэффициент k считать известным.