

**МЕТОДИКА ОЦЕНКИ И КЛЮЧИ
ВЫПОЛНЕННЫХ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАНИЙ
ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ТУРА**
регионального этапа всероссийской олимпиады школьников по
технологии

10 класс

2023-2024 учебный год

Профиль «Робототехника»

Москва 2024 г.

По теоретическому туру максимальная оценка результатов участника 10 класса определяется арифметической суммой всех баллов, полученных за выполнение заданий и не должна превышать **25 баллов**.

Каждый ответ оценивается либо как правильный (полностью совпадает с ключом), либо как неправильный (отличается от ключа или отсутствует). Каждый правильный ответ имеет свой вес: 0,5 балла, 1 балл, 1,5 балла, 2 балла.

В специальной части участникам предлагается 5 задач с несколькими заданиями в каждой. *Наличие верного решения в явном виде может быть учтено при незначительных отклонениях в ответе.*

Общая часть

1. ОТВЕТ: разрушение озонового слоя (1 балл)
2. ОТВЕТ: 1 – фосфор, 2 – 200 (1 балл)
3. ОТВЕТ: 1 – г, 2 – д, 3 – ж, 4 – а, 5 – б, 6 – в, 7 – е. (1 балл)
4. ОТВЕТ: 1 – в, 2 – г, 3 – а, д, 4 – б (1 балл)
5. ОТВЕТ: б, в, г (1 балл)

Специальная часть

6. Задача о триггере Шмитта

6.1.ОТВЕТ: **1Б2Д** (2 балла)

$$U_{вкл} = \frac{U_{пит}}{2} \cdot \left(1 + \frac{R1}{R2}\right)$$

$$U_{вык} = \frac{U_{пит}}{2} \cdot \left(1 - \frac{R1}{R2}\right)$$

6.2.ОТВЕТ: **Uвкл ≈ 3,3 В, Uвыкл ≈ 1,7 В** (1 балл)

6.3.**Да** (1 балл)

6.4.ОТВЕТ: **2 В и 4 В** (1 балл)

7. Задача о двухмоторном роботе

7.1.ОТВЕТ: **3,5** (1 балл)

При танковом развороте колеса робота поворачиваются в противоположном направлении, но на одинаковое число градусов. По графикам видно, что первый танковый разворот робот совершал с 3 по 5 секунду.

7.2.ОТВЕТ: **5,8** (1 балл)

При проезде прямо колеса робота поворачиваются в одном направлении на одинаковое число градусов. По графикам видно, что второй проезд прямо робот совершал с 5 по 8 секунду.

7.3.ОТВЕТ: **18,20** (1 балл)

При проезде прямо назад колеса робота поворачиваются в одном направлении на одинаковое число градусов, но в обратном направлении. При этом показания на энкодерах моторов уменьшаются на одинаковое число градусов. По графикам видно, что это происходит с 18 по 20 секунду.

7.4.ОТВЕТ: **60** (1 балл)

Посчитаем угол поворота робота при первом танковом развороте:
 $(1080^\circ - 900^\circ) * 2 * 9 : 54 = 180^\circ : 3 = 60^\circ$

7.5.ОТВЕТ: **113** (1 балл)

Длина отрезка равна
 $(720^\circ : 360^\circ) * 2 * 9 * \pi = 36\pi = 36 * 3,14 = 113,03 \text{ см} \approx 113 \text{ см}$

7.6.ОТВЕТ: **111** (1 балл)

Проанализировав графики, можно заметить, что робот начертит ромб. Посчитаем площадь ромба. Длину одной его стороны равна 36π .
Определим площадь ромба:
 $36\pi * 36\pi * \sin(60^\circ) = 11066,10... \text{ см}^2 \approx 110,6610 \text{ дм}^2 \approx 111 \text{ дм}^2$.

8. Задача об инфракрасном дальномере.

8.1.ОТВЕТ: **25** (2 балла)

9. Задача о манипуляторе

9.1.ОТВЕТ: **2** (1 балл)

На кинематической схеме представлен манипулятор с двумя поступательными парами. Значит, у данного манипулятора 2 поступательных степени подвижности.

9.2.ОТВЕТ: **1** (1 балл)

На кинематической схеме также есть 1 вращательная пара, значит у манипулятора 1 вращательная степень подвижности.

9.3.ОТВЕТ: **Д** (1 балл)

Рабочая область манипулятора — это сектор прямого цилиндра. Он изображен на рисунке Д.

9.4.ОТВЕТ: **760** (1 балл)

Посчитаем объем рабочей зоны манипулятора.

Поступательная пара L2 отвечает за высоту прямого цилиндра.

Поступательная пара L1 отвечает за радиус сектора цилиндра, угол ϕ отвечает за измерение градусной меры сектора цилиндра.

Посчитаем объем рабочей зоны манипулятора сразу в дециметрах:

$$\pi * 11^2 * 8 * 90^\circ / 360^\circ = 3,14 * 121 * 8 : 4 = 759,88 \text{ дм}^3$$

$$759,88 \text{ дм}^3 \approx 760 \text{ дм}^3$$

10.Задача о разрядности АЦП

10.1. ОТВЕТ: **6.0** (2 балла)

Упростим схему: сопротивление правого плеча R_{2+3} для PIN2 5,7 КОм т.к. резисторы R_2 и R_3 включены последовательно.

$$V_{pin2} = VCC * \frac{R_{2+3}}{R_1 + R_{2+3}} \Rightarrow 4,33 = VCC * (5,7/7,9) = 6,0012$$

10.2. ОТВЕТ: **39** (1 балл)

АЦП возвращает только целое число. Не целый ответ невозможно засчитать как верный.

$$\text{Найдет напряжение на PIN1 } V_{pin1} = VCC * \frac{R_3}{R_{1+2} + R_3} = 0,759 \text{ В}$$

При разрядности АЦП 8 бит значение равно $256/5 * 0,759 = 38,86$