

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

9 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: 1 – свет, 2 – кислород (1 балл)
2. ОТВЕТ: верно (1 балл)
3. ОТВЕТ: 1 – верно, 2 – неверно (1 балл)
4. ОТВЕТ: а, б, в, г, ж (1 балл)
5. ОТВЕТ: 1- в; 2- г; 3- ж; 4- е; 5- д; 6- а; 7- б (1 балл)

Специальная часть

6. Задача о триггере Шмитта

6.1.ОТВЕТ: **1Д2Б** (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: **U_{вкл} ≈ 6,8 В, U_{вык} ≈ 2,2 В** (1 балл)

6.3.ОТВЕТ: **Да** (1 балл)

6.4.ОТВЕТ: **6 В и 3 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: **10,13** (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 10 по 13 секунду.

7.3.ОТВЕТ: **13,16** (1 балл)

При танковом развороте против часовой стрелки колеса робота поворачиваются в противоположном направлении, на одинаковое число градусов. При этом ось мотора А вращается назад, а ось мотора В — вперед. Значит, показания энкодера мотора А должны уменьшаться, а энкодера мотора В — расти. По графикам видно, что это происходит с 13 по 16 секунду.

7.4.ОТВЕТ: **60** (1 балл)

Посчитаем угол поворота робота при первом танковом развороте:
 $(720^\circ - 540^\circ) * 8 : 24 = 180^\circ : 3 = 60^\circ$

7.5.ОТВЕТ: **10** (1 балл)

Посчитаем длину отрезка, который робот начертил при последнем (четвертом) проезде прямо:

$$8 * \pi * (3240^\circ - 1800^\circ) : 360^\circ = 32\pi = 32 * 3,14 = 100,48 \text{ см} = 10,048 \text{ дм} \approx 10 \text{ дм}$$

7.6.ОТВЕТ: **33** (1 балл)

Проанализировав графики, можно заметить, что робот начертит четырехугольник, который является трапецией. Посчитаем её площадь.

Мы уже знаем длину большей стороны трапеции. Она равна 32π .

Посчитаем длину меньшего основания:

$$8 * \pi * (1260^\circ - 540^\circ) : 360^\circ = 16\pi$$

Длины боковых сторон равны

$$8 * \pi * (720^\circ - 0^\circ) : 360^\circ = 16\pi$$

$$8 * \pi * (1800^\circ - 1080^\circ) : 360^\circ = 16\pi$$

Значит, трапеция равнобедренная.

Определим длину высоты, зная что угол при большем основании трапеции равен 60° :

$$16\pi * \sin(60^\circ)$$

Определим площадь равнобедренной трапеции:

$$0,5 * (16\pi + 32\pi) * 16\pi * \sin(60^\circ) = 24\pi * 16\pi * \sin(60^\circ) = 3278,8470... \text{ см}^2 = 32,788470... \text{ дм}^2 \approx 33 \text{ дм}^2.$$

8. Задача о спутнике.

8.1.ОТВЕТ: **0,02** (2 балла)

Момент инерции маховика $J = 0,02 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$

9. Задача о манипуляторе

9.1.ОТВЕТ: **3** (1 балл)

На схеме представлен манипулятор с тремя поступательными парами. Значит, у данного манипулятора 3 поступательных степени подвижности и 0 вращательных степеней подвижности.

9.2.ОТВЕТ: **0** (1 балл)

См. выше.

9.3.ОТВЕТ: **A** (1 балл)

Значит, рабочая область манипулятора — это прямоугольный параллелепипед. Он изображен на рисунке A.

9.4.ОТВЕТ: **14** (1 балл)

Посчитаем объем рабочей зоны манипулятора:

$$(12 - (-12)) * (30 - 0) * (40 - 20) = 24 * 30 * 20 = 14400 \text{ см}^3 = 14,4 \text{ дм}^3$$
$$14,4 \text{ дм}^3 \approx 14 \text{ дм}^3$$

10.Задача о разрядности АЦП

10.1. ОТВЕТ: **3,6** (2 балла)

Упростим схему: сопротивление правого плеча делителя 5,7 КОм т.к. резисторы R2 и R3 включены последовательно.

$$V_{\text{pin1}} = 5 * \frac{R_{2+3}}{R_1 + R_{2+3}} = 3,6075949367$$

10.2. ОТВЕТ: **1475** (1 балл)

$$2048/5 * 3,6 = 1\,474,56$$

АЦП возвращает только целое число. Дробный ответ невозможно засчитать как верный.