

Всероссийская олимпиада школьников по труду (технологии)

2024/2025 учебный год

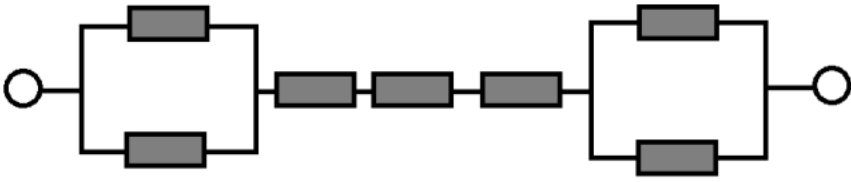
Муниципальный этап

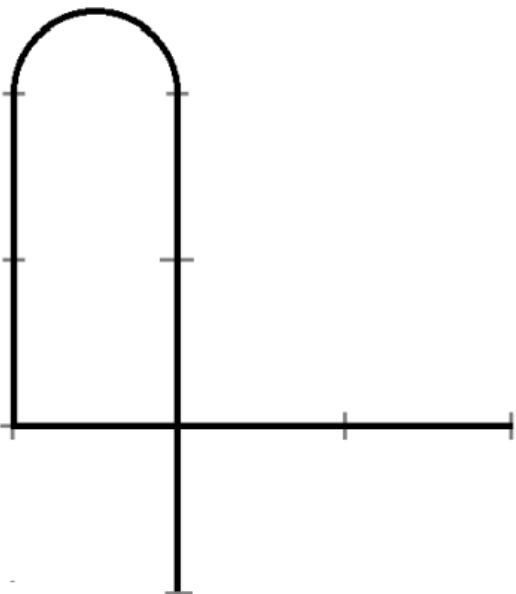
Теоретический тур

8-9 классы

Направление «Робототехника»

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

№ п/п	Ответы	Баллы
Общая часть		
1	двигатель	1
2	бизнес-план	1
3	плодосборщик, используется для сбора с земли шишек, орехов, яблок и др. <i>Принимать любой ответ, в котором указано назначение устройства: сбор плодов (с земли)</i>	1
4	автомат	1
5	изометрическая проекция	1
Специальная часть		
6	В) зубчатая передача	1
7.1	3,3 см	1
7.2	47,1 см	1
7.3	7 с	1
8	10011001	1
9.1	Прямоугольник	1
9.2	40 дм ²	1
10	Отверстие №4. <i>Принимать ответ 40 см</i>	1
11.1		1
11.2	880 Ом	1
11.3	10 мА	1
12	71 кольцо	1

13.1	75,36 см	1
13.2	180°	1
13.3	37,68 см	1
13.4		1
13.5	238,6 см	1
14.1	На входе №2 - логическое значение 0 (ЛОЖЬ)	1
14.2	На выходе №8 - логическое значение 1 (ИСТИНА)	1
14.3	Логическое значение 1 (ИСТИНА)	1
Максимальная сумма баллов		25

Решения

7. Длина окружности колеса:

$$C = \frac{L}{w \cdot t_1} = \frac{200}{2 \cdot 30} = 3,3 \text{ (см)}$$

Колесо С преодолевает при повороте расстояние, равное

$$w \cdot C \cdot t_2 = w \cdot t_2 \cdot \frac{L}{w \cdot t_1} = L \cdot \frac{t_2}{t_1}$$

При этом робот повернется на угол β . Значит, величина дуги, на которую повернулся робот, равна:

$$2\pi D \frac{\beta}{360^\circ} = 2\pi \cdot 30 \cdot \frac{90^\circ}{360^\circ} = 47,1 \text{ (см)}$$

Так как мы нашли одно и то же расстояние двумя способами, составим уравнение:

$$L \cdot \frac{t_2}{t_1} = 2\pi D \frac{\beta}{360^\circ}$$

Отсюда можно найти время поворота t_2 :

$$t_2 = 2\pi D \frac{\beta}{360^\circ} \cdot \frac{t_1}{L} = 47,1 \cdot \frac{30}{200} = 7,065 \approx 7 \text{ (с)}$$

8. $0011\ 01002 + 0110\ 01012 = 1001\ 10012$

9.

$(200 - (-50)) \cdot 2 = 500 \text{ (мм)} = 5 \text{ (дм)}$ – ширина прямоугольника

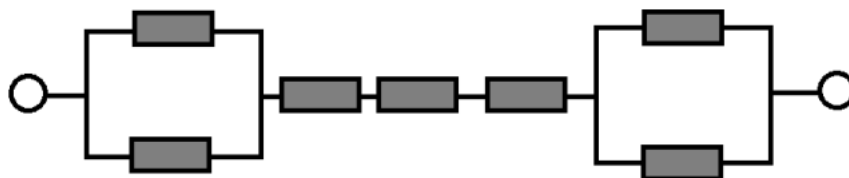
$(200 - (-200)) \cdot 2 = 800 \text{ (мм)} = 8 \text{ (дм)}$ – длина прямоугольника

$5 \cdot 8 = 40 \text{ (дм}^2\text{)}$ – площадь прямоугольника

10. В равновесии крутящий момент груза равен моменту сервопривода. Крутящий момент определяется по формуле: $M = F \times l$, где F – сила, l – плечо силы. Единицы измерения крутящего момента – в килограмм-сила-сантиметр (кгс · см) в системе СГС (сантиметр-грамм-секунда).

Значит плечо груза равно: $l = M/F = 200/5 = 40 \text{ см}$. Следовательно, груз прикреплен к отверстию планки №4.

11. На макетной плате резисторы соединены по следующей схеме:



Это смешанное соединение. Значит, сопротивление цепи $R_{\text{общ}}$ будет равно:

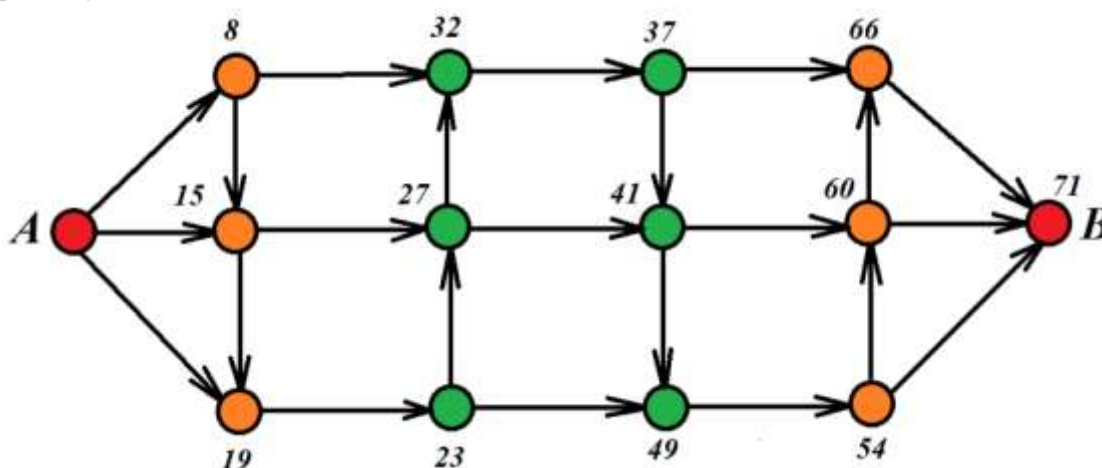
$$\frac{1}{\frac{1}{R} + \frac{1}{R}} + 3R + \frac{1}{\frac{1}{R} + \frac{1}{R}} = 4R = 4 \cdot 220 \text{ Ом} = 880 \text{ Ом}.$$

По закону Ома общая сила тока в цепи:

$$I = \frac{U}{R_{\text{общ}}} = \frac{9}{880} = 0,0102 \approx 10 \text{ (мА)}$$

12.

На схеме представлен направленный граф. Нам надо найти путь максимальной длины из вершины А в вершину В. Учтём, что может существовать более одного пути максимальной длины и что нас устроит любой из них. Будем перемещаться по графу слева направо, помечая каждую вершину числом, которое указывает максимальный путь от точки старта А до текущей вершины. Пройдя таким образом по всем вершинам графа и пометив их все, мы получим в качестве метки для вершины В максимальное количество колец, которое можно собрать при движении из вершины А в вершину В.



Таким образом можно показать, что робот может собрать 71 кольцо.

13. Рассмотрим, какого типа движения совершает робот. Их можно разделить на три типа: разворот на месте, разворот вокруг колеса, проезд прямо.

Движение 1) и 5) – это проезд вперёд (ось мотора А повернулась на 720° , ось мотора В повернулась на 720°).

Рассчитаем, какой длины прямолинейный отрезок проехал робот.

$$\frac{720^\circ}{360^\circ} \cdot 2 \cdot \pi \cdot 6 = 24 \cdot \pi = 75,36 \text{ (см)}$$

Движение 3) – это проезд вперёд (ось мотора А повернулась на 480° , ось мотора В повернулась на 480°).

Рассчитаем, какой длины прямолинейный отрезок проехал робот.

$$\frac{480^\circ}{360^\circ} \cdot 2 \cdot \pi \cdot 6 = 16 \cdot \pi = 50,24 \text{ (см)}$$

Движение 4) – это разворот на месте (ось мотора А повернулась на -180° , ось мотора В повернулась на 180°).

Рассчитаем угол поворота робота на месте:

$$\frac{180^\circ}{360^\circ} \cdot 2 \cdot \pi \cdot 6 = \frac{x}{360^\circ} \cdot 2 \cdot \pi \cdot 12$$

$$x = \frac{180^\circ}{12} \cdot 6 = 90^\circ$$

То есть робот развернулся на месте на 90° , при этом колесо А движется назад, а колесо В движется вперёд.

Движение 2) – это поворот робота вокруг колеса (ось мотора А повернулась на 0° (колесо А было зафиксировано), а ось мотора В повернулась на 720°).

Рассчитаем угол поворота робота вокруг колеса А:

$$\frac{720^\circ}{360^\circ} \cdot 2 \cdot \pi \cdot 6 = \frac{x}{360^\circ} \cdot 2 \cdot \pi \cdot 24$$

$$x = \frac{720^\circ}{24} \cdot 6 = 180^\circ$$

То есть робот повернулся вокруг колеса А на 180° . Определим длину дуги, которую вычертил робот:

$$\frac{180^\circ}{360^\circ} \cdot 2 \cdot \pi \cdot 12 = 37,68 \text{ (см)}$$

Тогда общая длина кривой, вычерченной роботом, будет равна:

$$75,36 \cdot 2 + 50,24 + 37,68 = 238,64 \approx 238,6 \text{ (см)}$$