

Всероссийская олимпиада школьников по труду (технологии)

2024/2025 учебный год

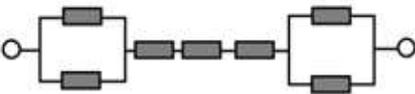
Муниципальный этап

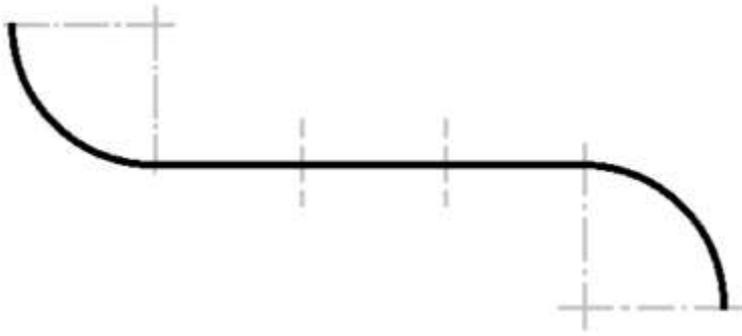
Теоретический тур

7 класс

Направление «Робототехника»

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

№ п/п	Ответы	Баллы
Общая часть		
1	энергетические	1
2	сварочный робот, применяется для точечной контактной сварки в промышленных масштабах. (принимать ответы: робот для сварки, сварочный робот, для сваривания металлов, материалов, деталей из металлов)	1
3	транспортная логистика. (принимать ответ: логистика)	1
4	дизайн интерьера, стиль лофт	1
5	стиральная машина, для облегчения стирки белья	1
Специальная часть		
6	А) цепная передача	1
7.1	2 м	1
7.2	8 см	1
8	10011001	1
9.1	Прямоугольник	1
9.2	1000 см ²	1
10	120 кгс · см	1
11.1		1

11.2	880 Ом	1
11.3	10 мА	1
12	47 минут	1
13.1	37,68 см	1
13.2	90°	1
13.3	18,84 см	1
13.4		1
13.5	75,4 см	1
14.1	20,41 см	1
14.2	4 об/мин	1
14.3	147 с	2
Максимальная сумма баллов		25

Решения

7. Длина окружности колеса из первого комплекта:

$$C_1 = 2\pi R_1$$

Тогда длина трассы:

$$L = C_1 \cdot N_1 = 2\pi R_1 \cdot N_1 = 2 \cdot 3,14 \cdot 5 \cdot 64 = 2009,6 \text{ (см)} \approx 2 \text{ (м)}$$

Длина окружности колеса из второго комплекта:

$$C_2 = 2\pi R_2$$

Во втором заезде робот с новыми комплектами колес проезжает такое же расстояние:

$$L = C_2 \cdot N_2 = 2\pi R_2 \cdot N_2 = 2\pi R_1 \cdot N_1$$

Отсюда радиус нового комплекта равен:

$$R_2 = \frac{2\pi R_1 \cdot N_1}{2\pi \cdot N_2} = \frac{R_1 \cdot N_1}{N_2} = \frac{5 \cdot 64}{40} = 8 \text{ (см)}$$

8. $0011\ 0100_2 + 0110\ 0101_2 = 1001\ 1001_2$

9. Рабочая зона - прямоугольник

$60 - 10 = 50$ (см) – длина прямоугольника

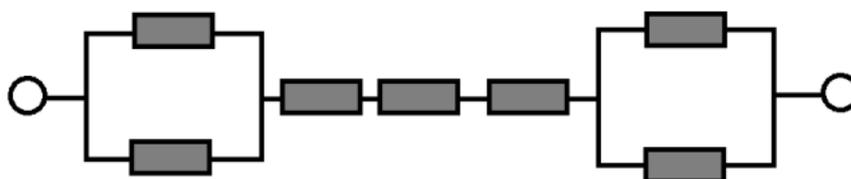
$4 - 2 = 2$ (дм) = (20 см) – ширина прямоугольника

$50 \cdot 20 = 1000$ (см²) – 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-граммсекунда).

$$M = F \cdot l = 3 \cdot 4 \cdot 10 = 120 \text{ (кгс} \cdot \text{см)}$$

11. На макетной плате резисторы соединены по следующей схеме:



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

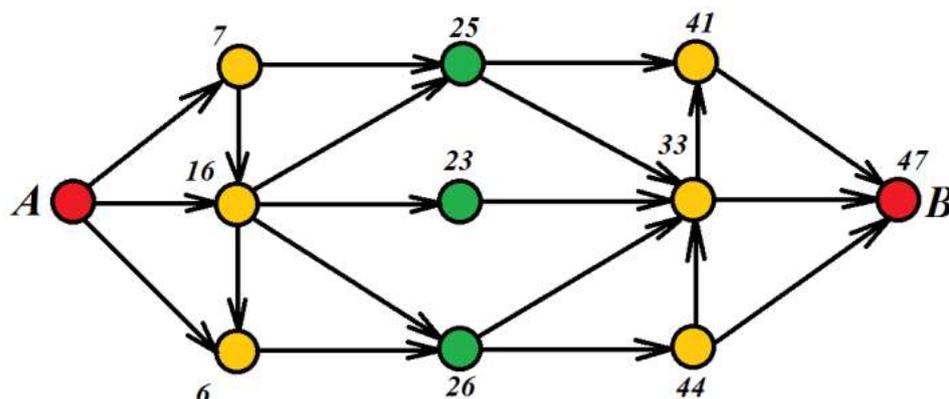
$$\frac{1}{\frac{1}{R} + \frac{1}{R}} + 3R + \frac{1}{\frac{1}{R} + \frac{1}{R}} = 4R = 4 \cdot 220 \text{ Ом} = 880 \text{ Ом.}$$

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 кратчайший путь из вершины А в вершину В. Следует учитывать, что может существовать более одного пути с кратчайшей длиной (в нашем случае – минимальным временем движения) и что нас устроит любой из них. Будем перемещаться по графу слева направо, помечая каждую вершину числом, которое указывает минимальное время (кратчайшее расстояние) от точки старта А (дома) до текущей вершины. Пройдя таким образом по всем вершинам графа и пометив

все вершины, мы получим в качестве метки для вершины В минимальное время, которое нужно, чтобы добраться из вершины А в вершину В.



Таким образом, можно узнать, что Артур доедет от дома до работы за 47 минут.

13. Кривая, которую вычерчивает робот, состоит из двух равных дуг окружности, радиус которых равен половине ширины колеи (поскольку маркер находится не на колесе робота, а посередине между колёс), то есть

$$24 \text{ см} : 2 = 12 \text{ см},$$

и одного прямолинейного отрезка.

Чтобы изобразить кривую и определить её длину, нужно определить, какова длина каждой из её составляющих.

Рассмотрим первую дугу. При её вычерчивании ось мотора А повернулась на 0° (колесо А было зафиксировано), а ось мотора В повернулась на 540° .

Значит, центр колеса В двигался по окружности радиусом 24 см, при этом центр окружности находился в точке крепления колеса А. Колесо В вращалось и повернулось на 540° . Значит, колесо В переместилось по дуге, длина которой равна длине окружности колеса, умноженной на количество оборотов, которое данное колесо совершило вокруг своей оси.

Определим градусную меру дуги окружности, на которую повернулся центр колеса В и маркер:

$$\frac{540^\circ}{360^\circ} \cdot 2 \cdot \pi \cdot 4 = \frac{x}{360^\circ} \cdot 2 \cdot \pi \cdot 24$$

$$x = \frac{540^\circ \cdot 4}{24} = 90^\circ$$

То есть первая и третья части кривой – это четверть окружности радиусом 12 см. Определим длину первой и третьей части кривой, начерченной роботом:

$$\frac{90^\circ}{360^\circ} \cdot 2 \cdot \pi \cdot 12 = 18,84 \text{ (см)}$$

Длина прямолинейного участка будет равна:

$$\frac{540^\circ}{360^\circ} \cdot 2 \cdot \pi \cdot 4 = 37,68 \text{ (см)}$$

Тогда длина всей кривой будет равна:

$$18,84 \cdot 2 + 37,68 = 75,36 \approx 75,4 \text{ (см)}$$

14. Поскольку нить прикреплена к барабану, который прикреплен к стене, перемещение тележки будет определяться только радиусом барабана и частотой его вращения. Барабан будет наматывать на себя нить, тем самым подтягивая тележку вперед.

Определим длину окружности барабана:

$$l = \pi \times D \approx 3,14 \cdot 6,5 = 20,41 \text{ (см)}$$

Определим частоту вращения барабана. За одну минуту ведомая ось первой ступени делает

$$12 \cdot 40 : 24 = 20 \text{ (об.)}$$

За одну минуту ось, на которой закреплен барабан, делает

$$20 \cdot 8 : 40 = 4 \text{ (об.)}$$

Определим расстояние, на которое тележка переместится за 1 минуту:

$$20,41 \cdot 4 = 81,64 \text{ (см)}$$

То есть, скорость движения тележки равна

$$81,64 \text{ см/мин.}$$

Определим время в секундах, за которое тележка проедет заданное расстояние:

$$(200 : 81,64) \cdot 60 = 146,9867 \dots \approx 147 \text{ (с)}$$