



Олимпиада «МИСиС зажигает звезды»

направление Мобильная робототехника

Отборочный этап 2021 г.

Вариант 1

9 класс

№	Задание	Ответы	Баллы
1	Необходимо с помощью светодиодов закодировать сообщение о движении, вперёд, назад, влево вправо, остановке и индикации 13 различных типов ошибок. Сколько минимально надо светодиодов, если каждый светодиод может быть выключен, включён и мигать.		20
2	<p>На рисунке — схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из пункта А в пункт К, не проходящих через пункт Е?</p>		20
3	Диалоговый робот сдавал расширенный тест Тьюринга, состоящий из 25 задач. За каждую верно решенную задачу давали 12 баллов, за каждую не верно решенную – отнимали 7 баллов, за задачу, которую школьник не решал, ставили 0 баллов. В результате робот получил 74 балла. Сколько задач робот не решал?		20
4	<p>В состав промышленного робота манипулятора входит электрическая схема, состоящая из ряда резисторов, соединение которых представлено на рисунке. Необходимо определить уровень протекающего тока I_1 в схеме в резисторе R_1. Ответ дать до второго знака после запятой.</p>		20



Олимпиада «МИСиС зажигает звезды»

направление Мобильная робототехника

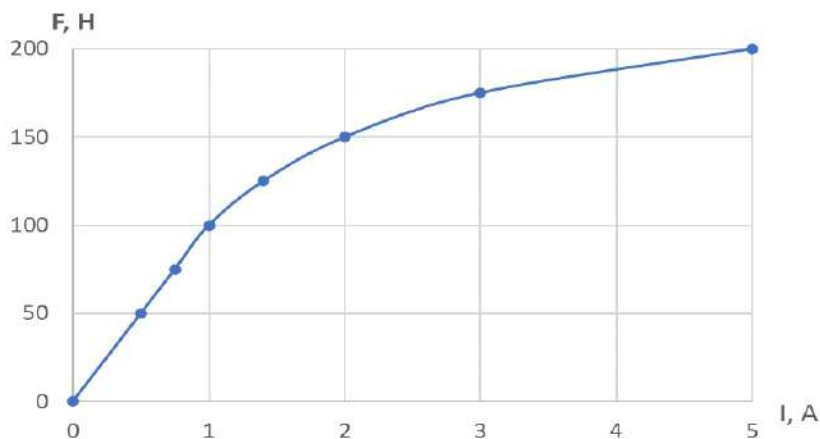
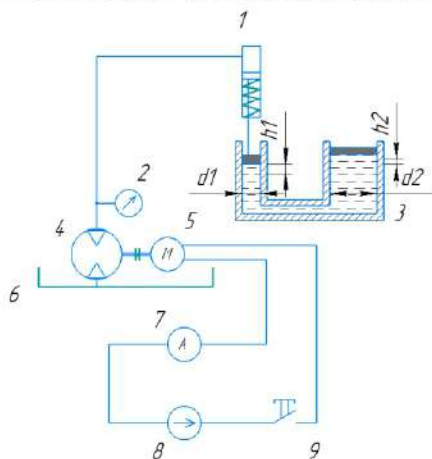
Отборочный этап 2021 г.

Вариант 1

9 класс

U, В	R1, Ом	R2, Ом	R3, Ом	R4, Ом	R5, Ом	R6, Ом
5	10	20	30	40	50	60

Инженер проектировщик тестирует гидравлическую систему входящую в состав захвата робота, которая состоит из гидро-толкателя 1, манометра 2, гидропресса 3, масляного насоса 4, электродвигателя 5, гидро бака 6, амперметра 7, источника напряжения 8, кнопки пуска 9. Принцип работы устройства следующий при нажатии на кнопку пуска 9 ток поступает через амперметр 7 в электрический мотор 5, который вращает гидравлический насос 4. Насос закачивает жидкость из бака 6 в магистраль и подает ее в гидро-толкатель 1. Гидро-толкатель давит на поршень 1 гидропресса, который приводит в движение поршень 2. Гидропресс представляет собой два сообщающихся цилиндра с соответствующими диаметрами $d1 = 5$ см и $d2 = 20$ см.



В результате серии экспериментов инженер получил зависимость силы, действующей на поршень гидропресса со стороны гидроцилиндра от силы тока электрического мотора. График зависимости $F=f(I)$ представлен на рисунке. Определите

5

20

Шифр



Олимпиада «МИСиС зажигает звезды»

направление Мобильная робототехника

Отборочный этап 2021 г.

Вариант 1

9 класс

с какой силой сжимает манипулятор если сила тока на электромоторе соответствует $I = 0,5$ А. Какое перемещение h_2 совершит 2 поршень гидропресса если 1 поршень совершил перемещение $h_1 = 1$ см		
--	--	--

№1

Все события: движение вперед, назад, влево, вправо, остановка и индикация
 13 различных типов ошибок.

$$1+1+1+1+1+13=18 \text{ - всего событий}$$

Светофор может быть выключенный, включенный, мигающий.

Всего 3 состояния.

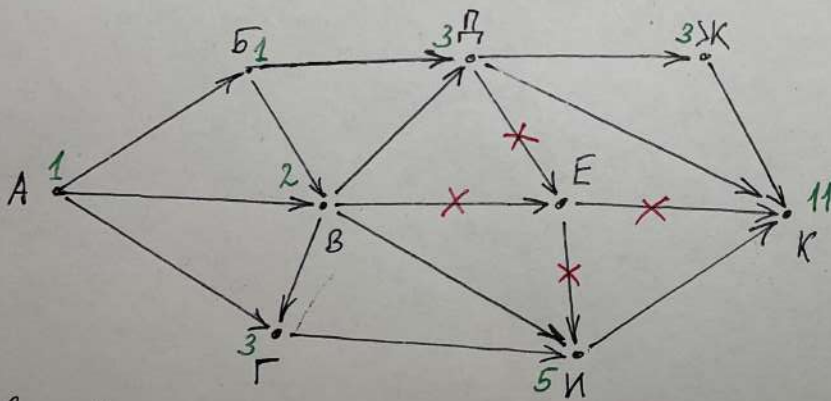
Пусть n - количество светофоров, тогда

$$3^n \geq 18$$

$$n_{\min} = 3$$

Ответ: 3

№2



Ответ: 11

№3

Дано:

- всего 25 задач
 - +12 баллов за решенную задачу
 - 7 баллов за неверно решенную
 - +0 баллов за задачу, которую не решил
- всего получил робот 74 балла

Найти: сколько задач робот не решил?

Решение

Рассмотрим числа по mod 12

$$12 \equiv 0 \pmod{12}$$

$$-7 \equiv 5 \pmod{12}$$

$$0 \equiv 0 \pmod{12}$$

$$74 \equiv 2 \pmod{12}$$

Пусть x - кол-во неверно решенных задач

$$5x \equiv 2 \pmod{12} \Rightarrow x = 10$$

Пусть y - кол-во верно решенных задач.

$$12y - 7x = 12y - 7 \cdot 10 = 12y - 70 = 74$$

$$12y = 144$$

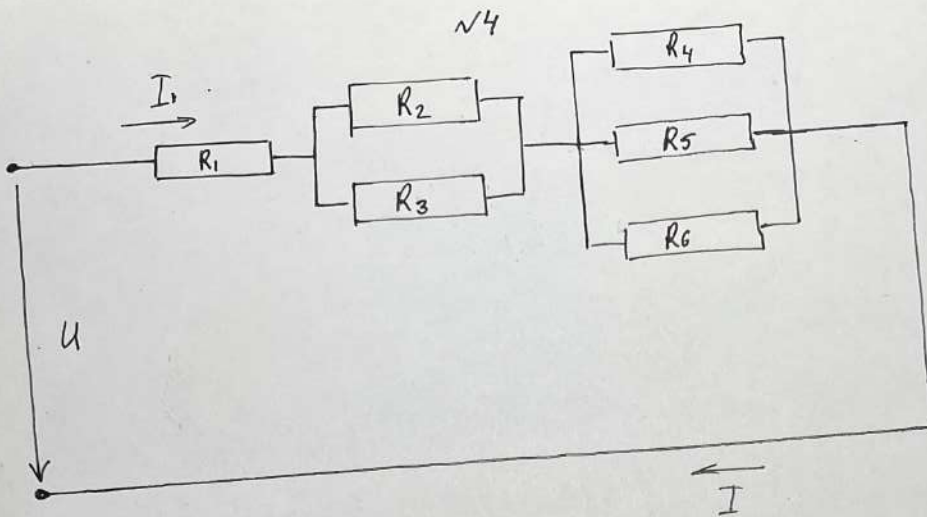
$$y = 12$$

Пусть z - кол-во задач, которые робот видел, как задачи, которые только не решил

$$x + y + z = 25$$

$$z = 25 - x - y = 25 - 10 - 12 = 25 - 22 = 3$$

Ответ: 3.



U, B	R ₁ , Ω	R ₂ , Ω	R ₃ , Ω	R ₄ , Ω	R ₅ , Ω	R ₆ , Ω
5	10	20	30	40	50	60

$$R_{\text{ges}} = R_1 + R_{23} + R_{456}$$

$$\frac{1}{R_{23}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$R_{23} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = \frac{20 \Omega \cdot 30 \Omega}{(20 + 30) \Omega} = \frac{600}{50} \Omega = 12 \Omega$$

$$\frac{1}{R_{456}} = \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_5} + \frac{1}{R_6}$$

$$R_{456} = \frac{R_4 \cdot R_5 \cdot R_6}{R_4 \cdot R_5 + R_5 \cdot R_6 + R_4 \cdot R_6} = \frac{40 \Omega \cdot 50 \Omega \cdot 60 \Omega}{(40 \cdot 50) \Omega^2 + (50 \cdot 60) \Omega^2 + (40 \cdot 60) \Omega^2} = \frac{120000 \Omega^3}{(2000 + 3000 + 2400) \Omega^2} \approx 16,22 \Omega$$

$$R_{\text{ges}} = 10 \Omega + 12 \Omega + 16,22 \Omega = 38,22 \Omega$$

$$I = \frac{U}{R} = \frac{5 \text{ B}}{38,22 \Omega} \approx 0,13 \text{ A}$$

$$I = I_1 = 0,13 \text{ A}$$

Antwort: 0,13 A.

Дано:

- 1 - Гидро-Толкатель
- 2 - манометр
- 3 - Гидропресс
- 4 - масляный насос
- 5 - электродвигатель
- 6 - Гидро бак
- 9 - кнопка пуска
- 7 - амперметр
- 8 -

$$d_1 = 5 \text{ см}$$

$$d_2 = 20 \text{ см}$$

$$I = 0,5 \text{ А}$$

$$h_1 = 1 \text{ м}$$

Найти: $h_2 = ?$

$F_1 = ?$

Решение

$$F_1 = 50 \text{ Н} - \text{из графика}$$

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{S_2}{S_1}$$

$$\frac{0,01}{h_2} = \frac{3,14 \cdot \frac{0,2^2}{4}}{3,14 \cdot \frac{0,05^2}{4}}$$

$$h_2 = \frac{0,01 \cdot 3,14 \cdot \frac{0,05^2}{4}}{\frac{3,14 \cdot 0,2^2}{4}} = 0,000625 \text{ м} = 0,625 \text{ мм}$$

Ответ: $F_1 = 50 \text{ Н}$
 $h_2 = 0,625 \text{ мм}$.