



**Высшая
проба**
ВСЕРОССИЙСКАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА

Всероссийской олимпиады школьников «Высшая проба»
по профилю «XYZ» для 8 класса

2024 г.



ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Размер шрифта

A-

A

A+

Цвет сайта

R

A

A

A

Вопрос 1

Балл: 6

На вход информационной системе пришло следующее выражение:

$Y = (402_{16} - 1354_9) * (20_3 + X)$, где X – минимальное четырехсимвольное число в четверичной системе счисления, о котором известно следующее:

- первый символ числа – 1,
- данное число делится без остатка на 8_{10} .

Сколько значащих нулей в двоичной записи числа Y ?

Ответ:

Правильный ответ: 3

Вопрос **Инфо**

В далёкой галактике происходит ежегодный спортивный турнир. В этот раз отстаивать честь своих систем собрались представители Андуина, Валинора и Солнечной (а конкретнее, представители планеты Земля). Прибывшие делегации участвуют в показательных выступлениях отдельно. Затем из турнирной сетки определяются победившие команды по очень запутанным правилам. Перед началом турнира делегация землян усвоила только некоторые из них:

1. из команд Андуина и землян побеждает только одна;
2. должна проиграть хотя бы одна из команд;
3. победить должны ровно две команды.

Когда объявили победителей, оказалось, что только одно из перечисленных правил земляне усвоили верно.

Вопрос 2

Балл: 4

Сколько различных вариантов выбора победителей учитывает система?

Ответ:

Правильный ответ: 2

Вопрос 3

Балл: 4

Известно, что команда Валинора не проиграла. Какие команды проиграли?

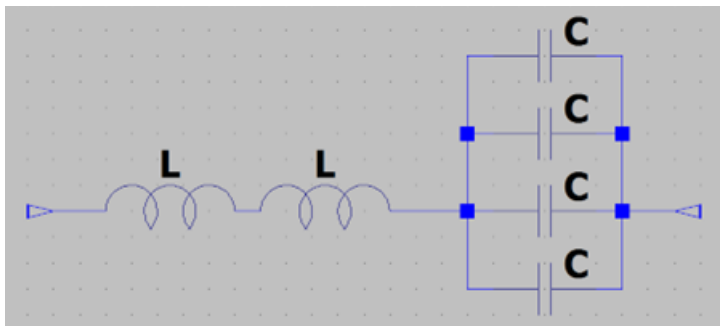
Укажите только первые буквы названий систем в алфавитном порядке (например АВ); если проигравших нет, укажите в поле для ответа -1.

Ответ:

Правильный ответ: AC

Вопрос **Инфо**

Колебательная система состоит из двух последовательно включённых одинаковых катушек индуктивности величиной 26 мГн и батареи четырёх одинаковых параллельно включённых конденсаторов ёмкостью 16 мкФ (см. рис.). Из-за помехи по электропитанию два конденсатора оборвались и одна катушка закоротилась.



Вопрос 4

Балл: 6

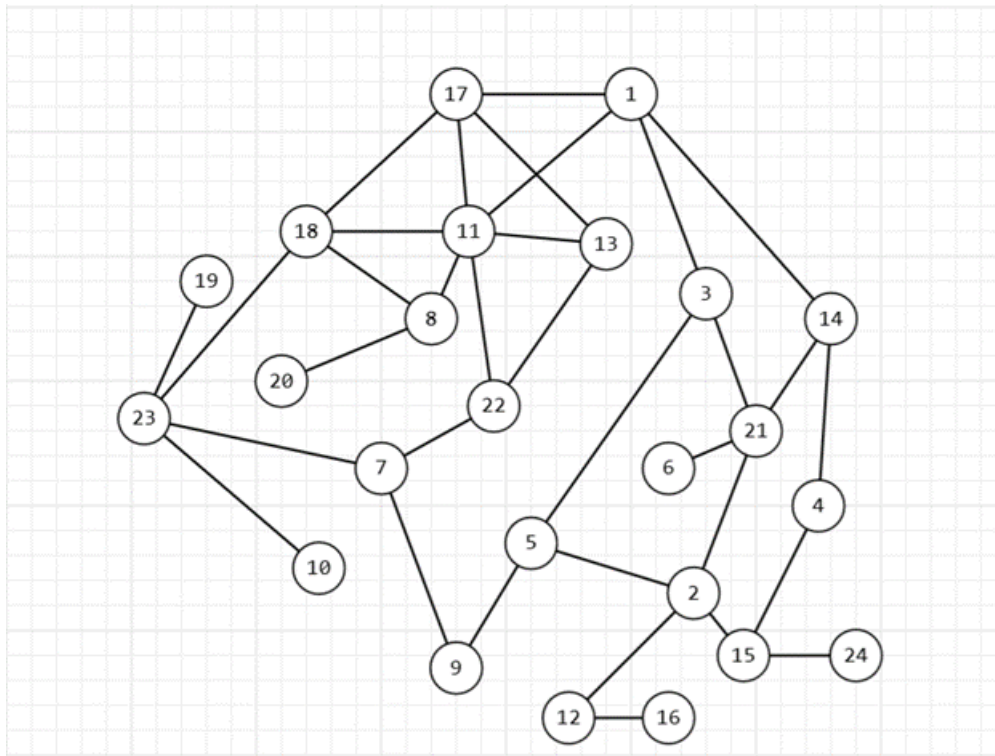
Круговая частота свободных электромагнитных колебаний в контуре увеличилась на с^{-1} (округлите до десятков)

Правильный ответ: 90

Вопрос **Инфо**

Каждый год в компании проводят проверку корректности топологии сети, так как регулярно добавляются новые узлы, в связи с чем важно отслеживать корректность работы и доставки передаваемых пакетов.

Известно, что руководитель сидит за узлом 13 и отправляет важные документы подчиненным, однако настройка сети такова, что пакет будет утерян после того, как пройдет три узла после отправки.



Вопрос **5**

Балл: 10

Выпишите номера узлов, которым руководитель не сможет успешно отправить важную информацию.

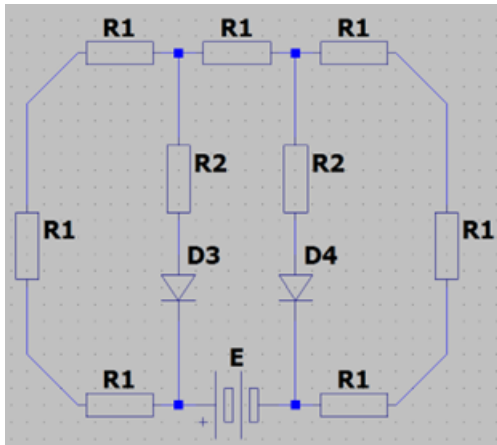
Номера узлов запишите без пробелов в порядке возрастания (например: 110111223)

Ответ:

Правильный ответ: 245610121516192124

Вопрос **Инфо**

Из резисторов с номиналами $R_1 = 100 \text{ Ом}$, $R_2 = 200 \text{ Ом}$, идеальных диодов и идеального источника $E = 15 \text{ В}$ собрали схему (см. рис.).



Вопрос **6**

Балл: 2

Полное сопротивление цепи относительно зажимов источника равно

кОм (округлите до 1 знака после запятой),

Правильный ответ: 0.5

Вопрос **7**

Балл: 3

напряжение на D_3 равно В (округлите до целых)

Правильный ответ: -9

Вопрос 8

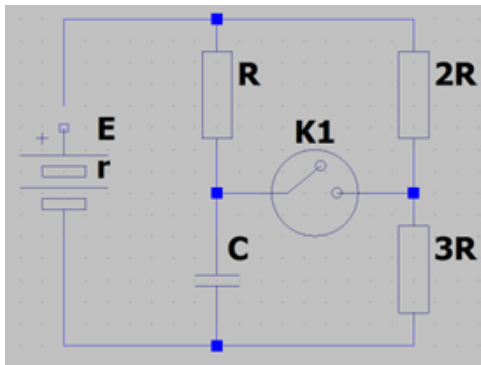
Балл: 5

ток через D4 равен мА (округлите до целых).

Правильный ответ: 17

Вопрос Инфо

В заданной цепи (см. рис.) величина $R = 15 \text{ Ом}$, $r = 5 \text{ Ом}$. При замкнутом ключе К на конденсаторе установилось $V1 = 12 \text{ В}$.



Вопрос 9

Балл: 5

э.д.с. источника питания равна В (округлите до целых)

Правильный ответ: 16

Вопрос 10

Балл: 5

установившееся напряжение $V2$ на конденсаторе после размыкания ключа равно В (округлите до целых)

Правильный ответ: 15

Вопрос **Инфо**

Ускоритель запускает электроны с начальной скоростью $v_1 = 1 \text{ км/с}$ в сторону мишени, расстояние до которой 5 см. Напряжение между ними составляет 150 В и создаёт равномерное электрическое поле. Силой тяжести пренебречь. Масса электрона: $1 \cdot 10^{-30} \text{ кг}$, заряд электрона $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$.

Вопрос **II**

Балл: 5

время движения электрона между источником и мишенью составит нс. (округлите до 1 знака после запятой)

Правильный ответ: 14

Вопрос **12**

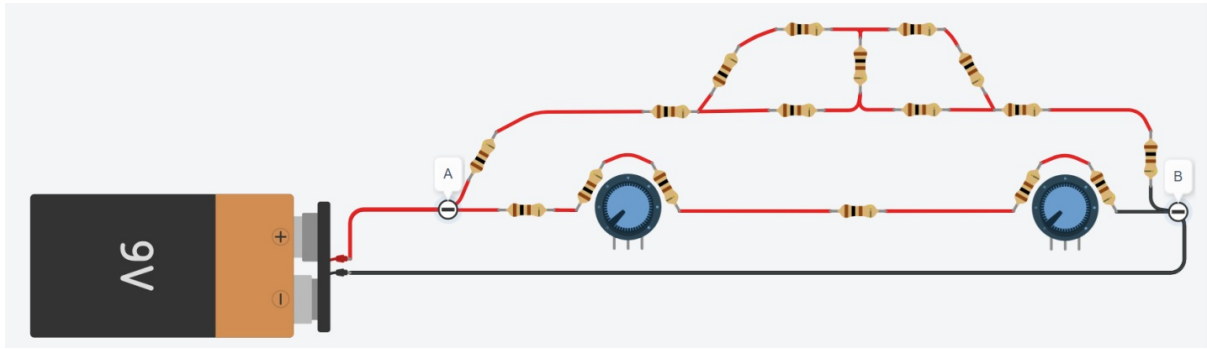
Балл: 5

напряжённость электрического поля равна кВ/м (округлите до целых)

Правильный ответ: 3

Вопрос **Инфо**

Ученик выполнял некоторое задание в системе tinkercad.com и так как он увлекается машинами, то решил собрать из резисторов номиналом $R=100 \text{ Ом}$ автомобиль. Для того чтобы по данной цепи протекал ток, студент подключил к "автомобиле" батарейку с напряжением 9В.



Вопрос 13

Балл: 5

Определите величину тока, протекающего через “автомобиль” на участке А- В.
 Ответ запишите в милиАмперах (округлите до целых)

Ответ:

Правильный ответ: 32

Вопрос 14

Балл: 5

Определите эквивалентное сопротивление “автомобиля” на участке А- В. Ответ запишите в Омах (округлите до целых)

Ответ:

Правильный ответ: 282

Вопрос **Инфо**

В систему кодирования девяти сигналов необходимо внести ещё один сигнал.
 Ниже представлена таблица кодовых слов:

Сигнал	Кодовое слово
Sig-01	101010
Sig-02	01000

Sig-03	01110
Sig-04	0000
Sig-05	0010
Sig-06	0110
Sig-07	1110
Sig-08	1111
Sig-09	110

Вопрос **15**

Балл: 9

Укажите своё кодовое слово для 10-го сигнала, чтобы оно не нарушало условий Фано и было наикратчайшим из возможных.

Если такого не существует, укажите в поле для ответа -1

Ответ:

Правильный ответ: 100

Вопрос **16**

Балл: 6

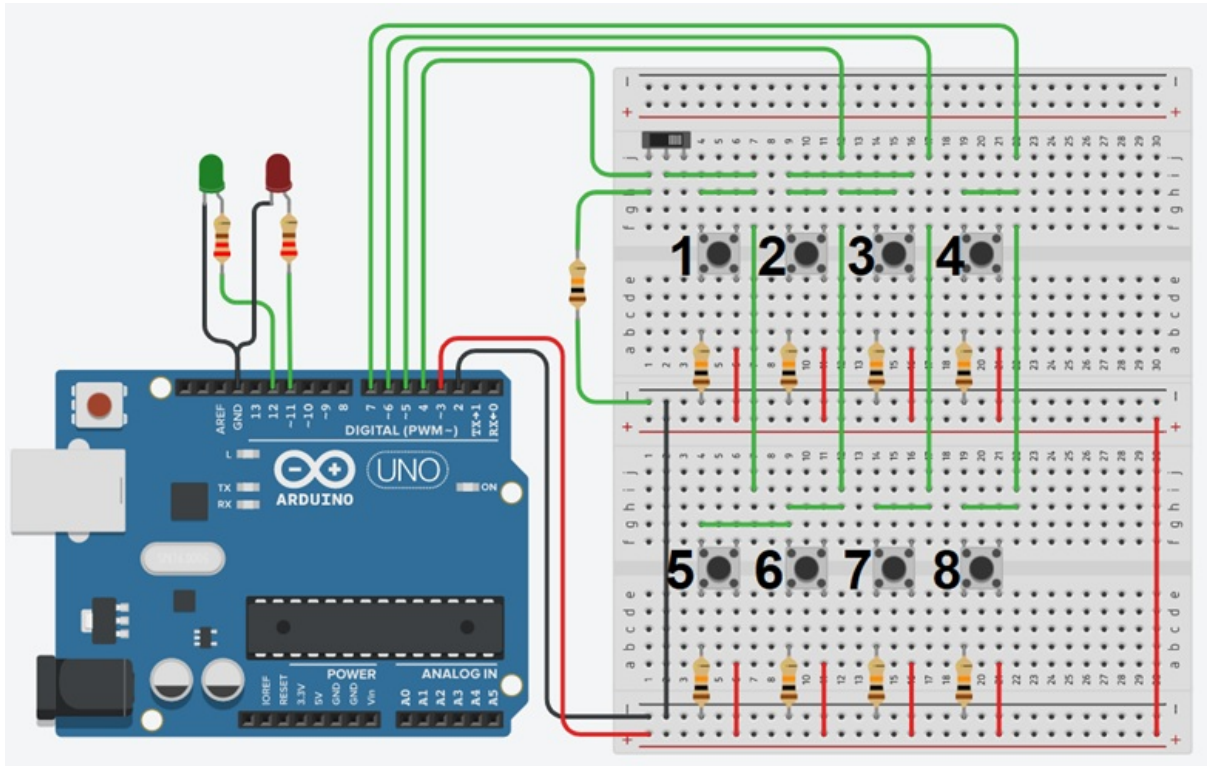
Сколько существует байтовых кодовых слов, которые можно предложить для нового 10-го сигнала без нарушения условий Фано?

Ответ:

Правильный ответ: 124

Вопрос **Инфо**

Перед использованием детектора лжи по инструкции необходимо убедиться в его корректной работе. В инструкции содержится схема соединения компонентов детектора, а также код его работы.



```
1 int buttonState_1 = 0;
2 int buttonState_2 = 0;
3 int buttonState_3 = 0;
4 int buttonState_4 = 0;
5 int buttonState_5 = 1;
6 int buttonState_6 = 0;
7
8 void setup()
9 {
10  pinMode(2, OUTPUT);
11  pinMode(3, OUTPUT);
12  pinMode(4, INPUT);
13  pinMode(5, INPUT);
14  pinMode(6, INPUT);
15  pinMode(7, INPUT);
16  pinMode(11, OUTPUT);
17  pinMode(12, OUTPUT);
18  Serial.begin(9600);
19 }
20
21 void loop()
22 {
23  buttonState_1 = digitalRead(4);
24  buttonState_2 = digitalRead(5);
25  buttonState_3 = digitalRead(6);
26  buttonState_4 = digitalRead(7);
27  digitalWrite(2, LOW);
28  digitalWrite(3, HIGH);
29
30  if (buttonState_1)
31  {
32    digitalWrite(11, HIGH);
33    if(buttonState_4)
34    {
35      digitalWrite(11, LOW);
36    }
37  }
38  else
39  {
40    if (buttonState_2)
41    {
42      digitalWrite(11, HIGH);
43      if(buttonState_3)
44      {
45        digitalWrite(12, HIGH);
46      }
47    }
48  }
49
50  Serial.print(buttonState_1);
51  Serial.print(" ");
52  Serial.print(buttonState_2);
53  Serial.print(" ");
54  Serial.print(buttonState_3);
55  Serial.print(" ");
56  Serial.print(buttonState_4);
57  Serial.println(" ");
58
59
60  delay(500);
61  digitalWrite(11, LOW);
62  digitalWrite(12, LOW);
63  delay(500);
64 }
```

Вопрос 17

Балл: 5

Сколько уникальных комбинаций из двух кнопок приводят к включению зеленого светодиода до первого выполнения команды `delay(500)`?

В ответе укажите цифру (например, 9).

Ответ:

Правильный ответ: 2

Вопрос 18

Балл: 5

Перечислите уникальные комбинации из двух кнопок, которые приводят к включению зеленого светодиода до первого выполнения команды `delay(500)`.

В ответе нужно записать эти комбинации через двоеточие в порядке возрастания номеров кнопок (например, 12:13:14)

Ответ:

Правильный ответ: 57:67

Вопрос 19

Балл: 5

Какие состояния будут у зеленого светодиода, если переключатель перевести в левое положение?

В ответ запишите состояния зеленого светодиода (0 - выключен, 1 - включен) для каждой комбинации в том порядке, в котором они были записаны во втором вопросе (например, 110)

Ответ:

Правильный ответ: 11