



Высшая проба

ВСЕРОССИЙСКАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА

Всероссийской олимпиады школьников «Высшая проба»
по профилю «Инженерные науки» для 10 класса

2025/2026 уч. г.



ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Вопрос Инфо

в.2 (последняя)

На заводе на движущейся производственной ленте изготавливаются болты массой 160 г каждый. В конце ленты болты падают в ящик, расположенный внизу на расстоянии от ленты. Скорость ленты равна 3 м/с, а кинетическая энергия болта в момент попадания в ящик равна 2 Дж.

Найдите скорость болта в момент попадания в ящик (ответ выразить в м/с, округлив до десятых) и время падения болта (ответ выразить в секундах, округлив до десятых). Ускорение свободного падения считайте равным 10 м/с^2 .

Вопрос 1

Балл: 5

в.3 (последняя)

Скорость болта в момент попадания в ящик равняется м/с

Правильный ответ: 5

Вопрос 2

Балл: 5

в.3 (последняя)

Время падения болта в ящик равняется с

Правильный ответ: 0,4

Вопрос Инфо

в.1 (последняя)

На космической базе есть командный пункт, доступ к которому ограничен. Есть панель с пятью кнопками a, b, c, d, e , которая вычисляет булеву функцию

$$f(a, b, c, d, e) = (\overline{a + b} \cdot (c + \bar{d})) \rightarrow a\bar{e}$$

Если значение истинно, то дверь откроется. Нажатие кнопки соответствует логическому значению 1.

Например, функция $f(x, y, z) = x + yz$, связанная с тремя кнопками x, y и z , откроет дверь при нажатии только кнопки x , но не откроет, если нажата будет только кнопка z .

Вопрос 3

Балл: 5

в.2 (последняя)

Приведите пример любой комбинации трёх кнопок, которая **НЕ** позволит попасть в командный пункт?

Укажите маленькие буквы подряд без разделителей в алфавитном порядке, например, abc

Ответ:



Правильный ответ: cde

Вопрос 4

Балл: 5

в.2 (последняя)

Сколько различных комбинаций кнопок позволяют открыть дверь? Укажите только число.

Считать комбинации, отличающиеся порядком нажатия одних и тех же кнопок, одинаковыми, например $abc = acb$.

Ответ:



Правильный ответ: 26

Вопрос Инфо

в.3 (последняя)

Автомеханик чинил свой автомобиль и обнаружил, что один важный вольфрамовый провод порвался. Он определил, что площадь поперечного сечения провода равна $0,5 \text{ мм}^2$ и вспомнил, что удельное электрическое сопротивление вольфрама равно $0,055 \text{ (Ом}\cdot\text{мм}^2\text{)/м}$. Также он вычитал в инструкции, что сопротивление данного провода должно быть равным $0,01 \text{ Ом}$. Автомеханик решил купить новый вольфрамовый провод такого же поперечного сечения. Какой длины провод ему нужно будет подобрать (ответ выразить в метрах, округлить до десятых)?

После покупки автомеханик захотел проверить провод. Он присоединил его к батарейке номиналом $1,2 \text{ В}$ и подключил амперметр. Какую силу тока покажет амперметр, если автомеханик верно подберет провод (ответ дать в амперах, округлить до целого)?

Вопрос 5

Балл: 5

в.4 (последняя)

Длина провода равняется м

Правильный ответ: 0,1

Вопрос 6

Балл: 5

в.3 (последняя)

Сила тока равняется А

Правильный ответ: 120

Вопрос Инфо

в.3 (последняя)

Изобретатель придумал для дрона дополнительную функцию. При поломке камеры дрон способен самостоятельно определять препятствия при помощи ультразвука с длиной волны $3,4 \text{ мкм}$, чтобы избегать их. Для проверки данной функции, изобретатель отправил свой дрон в пещеру, предварительно отключив камеру. Дрон, оказавшись в пещере, стал испускать ультразвук. В ответ он получил два отраженных сигнала. Первый пришел через $0,8 \text{ с}$, а второй – через 2 с . Изобретатель отправился в пещеру и замерил расстояние от дрона до стенки пещеры, получив 330 метров , и расстояние до препятствия. При этом исследователь не знает свойств воздушной массы внутри пещеры.

Какое расстояние от дрона до препятствия замерил изобретатель? Ответ выразить в метрах, округлить до целого.

Какая частота испускаемой волны? Ответ запишите в МГц, округлив до одного знака после запятой.

Вопрос 7

Балл: 5

в.3 (последняя)

Расстояние от дрона до препятствия равно м

Правильный ответ: 132

Вопрос 8

Балл: 5

в.4 (последняя)

Частота волны равняется МГц

Правильный ответ: 97,1

Вопрос Инфо

в.2 (последняя)

Космический зонд собрал данные о галактике Андромеды, закодированные особым образом. Всего имеется 5120 документов, причем каждый документ закодирован 24-битным кодом.

Сколько всего бит информации хранится на космическом зонде?

Сколько данных в килобайтах хранится на космическом корабле? Ответ, округлить до целого.

Вопрос 9

Балл: 5

в.2 (последняя)

Количество бит равняется

Правильный ответ: 122880

Вопрос 10

Балл: 5

в.1 (последняя)

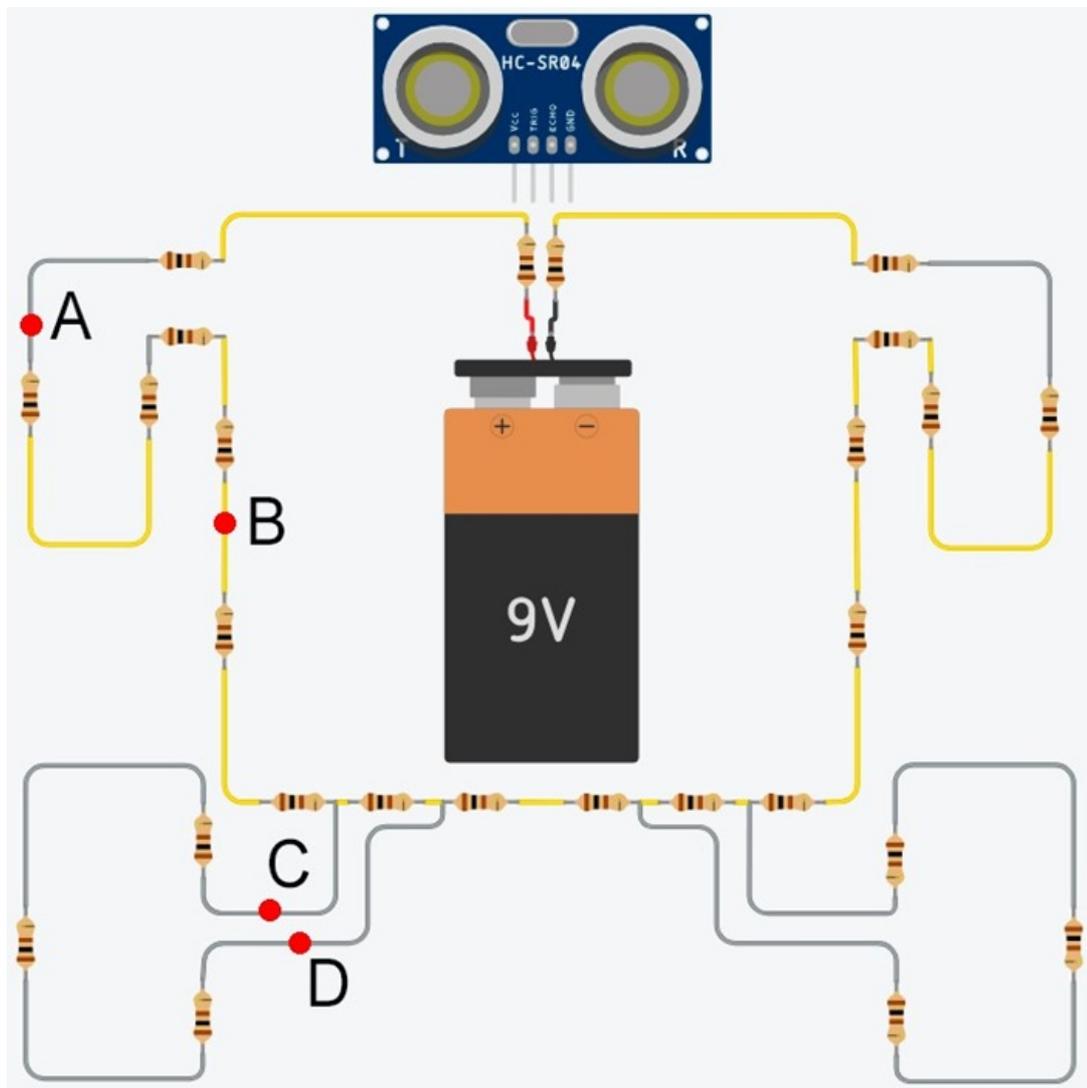
Размер данных в килобайтах равняется ⊗

Правильный ответ: 15

Вопрос Инфо

в.2 (последняя)

Ученик школы в рамках выполнения лабораторной работы собрал из проводов разных цветов и резисторов номиналом $R=100\text{ Ом}$ «робота». Для того чтобы по данной цепи протекал ток, ученик подключил к «роботу» батарейку с напряжением 9В.



1. Определите величину тока, протекающего через батарейку «робота» (общий ток цепи). Ответ, запишите в миллиАмперах (округлите до сотых).
2. Определите величину падения напряжения, падающего на участке A-B. Ответ, запишите в Вольтах (округлите до сотых).
3. Определите величину тока, протекающего на участке C-D. Ответ, запишите в миллиАмперах (округлите до сотых).

Вопрос 11

Балл: 5

в.2 (последняя)

Величина тока, протекающего через батарейку "робота" (общий ток цепи) равняется  мА

Правильный ответ: 4,62

Вопрос 12

Балл: 5

в.3 (последняя)

Величина напряжения, падающего на участке А-В, равняется  В

Правильный ответ: 1,85

Вопрос 13

Балл: 5

в.2 (последняя)

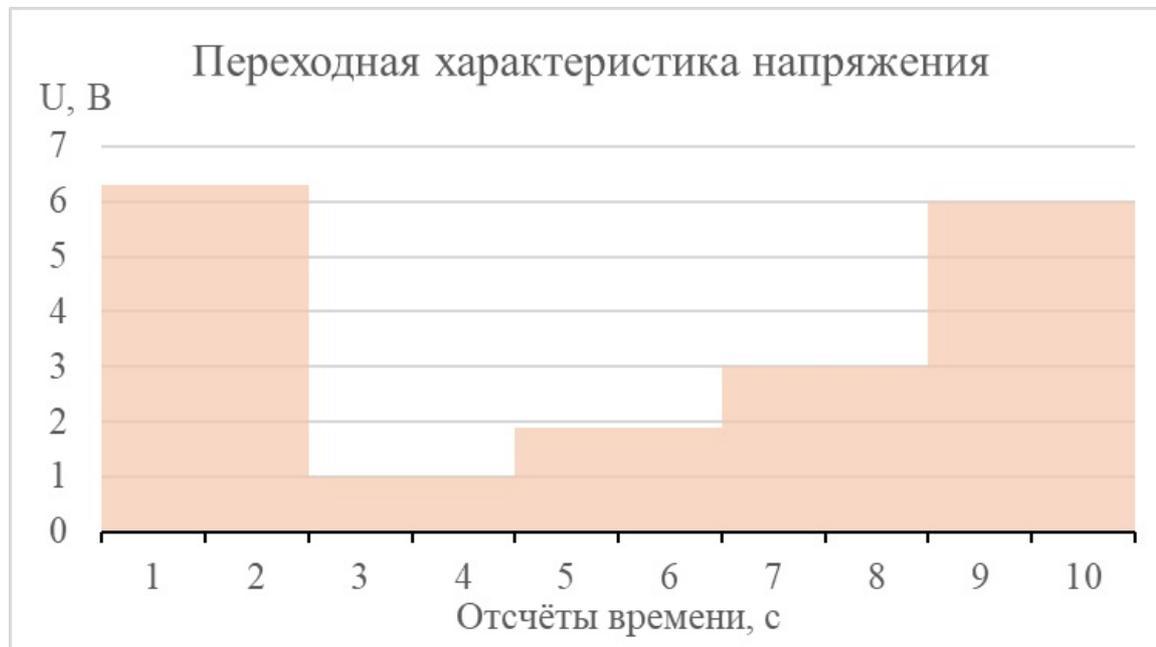
Величина тока, протекающего на участке С-Д, равняется  мА

Правильный ответ: 1,15

Сигнал передается в системе с троичным кодированием. Есть три уровня напряжения, по которым приемник различает полученные сигналы:

- «2» выше 5 В,
- «1» между 2 В и 5 В,
- «0» ниже 2 В.

Один закодированный символ соответствует жёсткой (неизменной) характеристике на протяжении 2 отсчётов времени (2 секунды). Например, сигнал на рисунке соответствует последовательности 20012.



Сигнал может быть подвержен искажению: каждый символ получает помеху независимо от других, в соответствии с ПОСИМВОЛЬНЫМ сложением в троичной системе счисления без переноса разряда.

Например, если сложить сигналы последовательностей 2210 и 2110, то получится сигнал последовательности 1020.

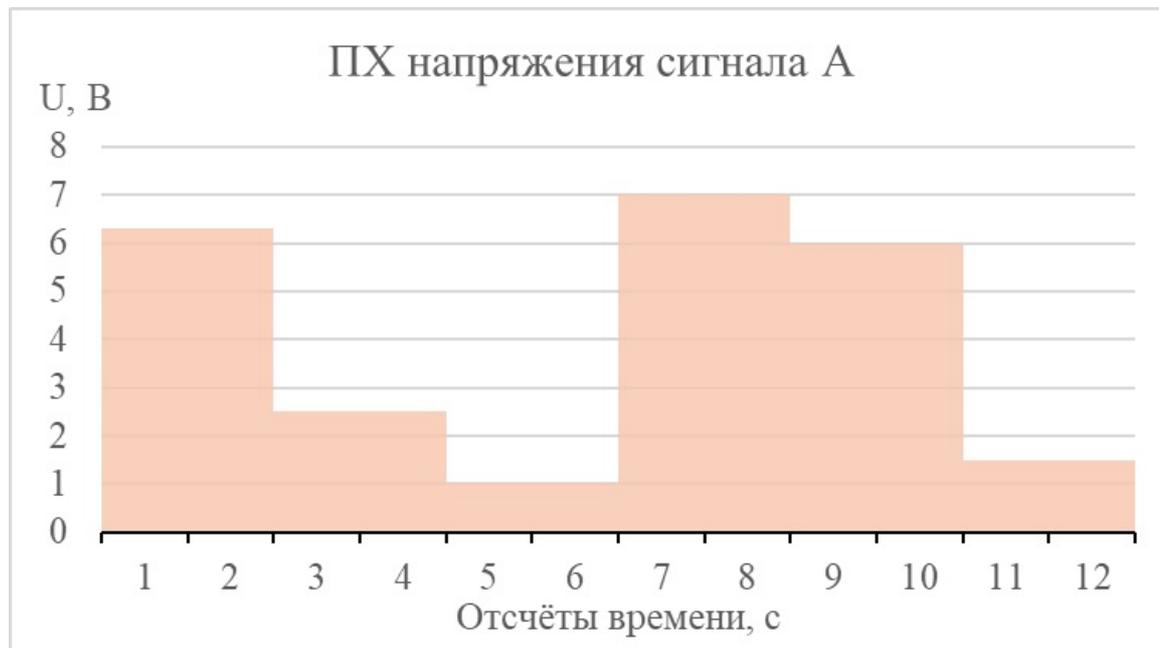
Вопрос 14

Балл: 5

в.3 (последняя)

Определите, какую последовательность несет следующий сигнал А?

В ответе указывайте только символы троичной системы без разделяющих пробелов.



Ответ:



Правильный ответ: 210220

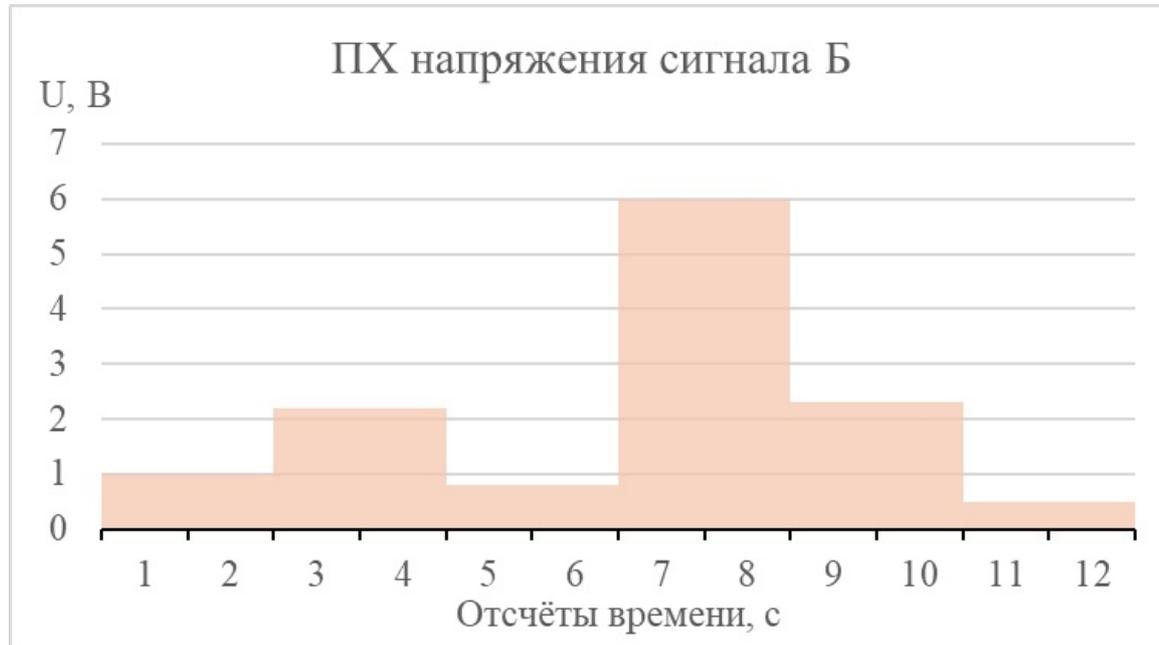
Вопрос 15

Балл: 5

в.3 (последняя)

Если к сигналу А добавится сигнал Б (изображен ниже), какую последовательность образует сложение сигналов А+Б?

В ответе указывайте только символы троичной системы без разделяющих пробелов.



Ответ:



Правильный ответ: 220100

Вопрос 16

Балл: 5

в.2 (последняя)

Допустим требуется подменить сообщение, передаваемое по каналу сигналом А, на последовательность 212120. Какой сигнал требуется смоделировать и наложить?

В ответе указывайте только символы троичной системы без разделяющих пробелов.

Ответ:



Правильный ответ: 2200

Вопрос Инфо

в.5 (последняя)

Представьте, что вы инженер-тестировщик, проверяющий работу подсистемы цветовой индикации кодового замка. Монтажная схема разработанного устройства представлена на рисунке 1, программный код устройства на рисунке 2.

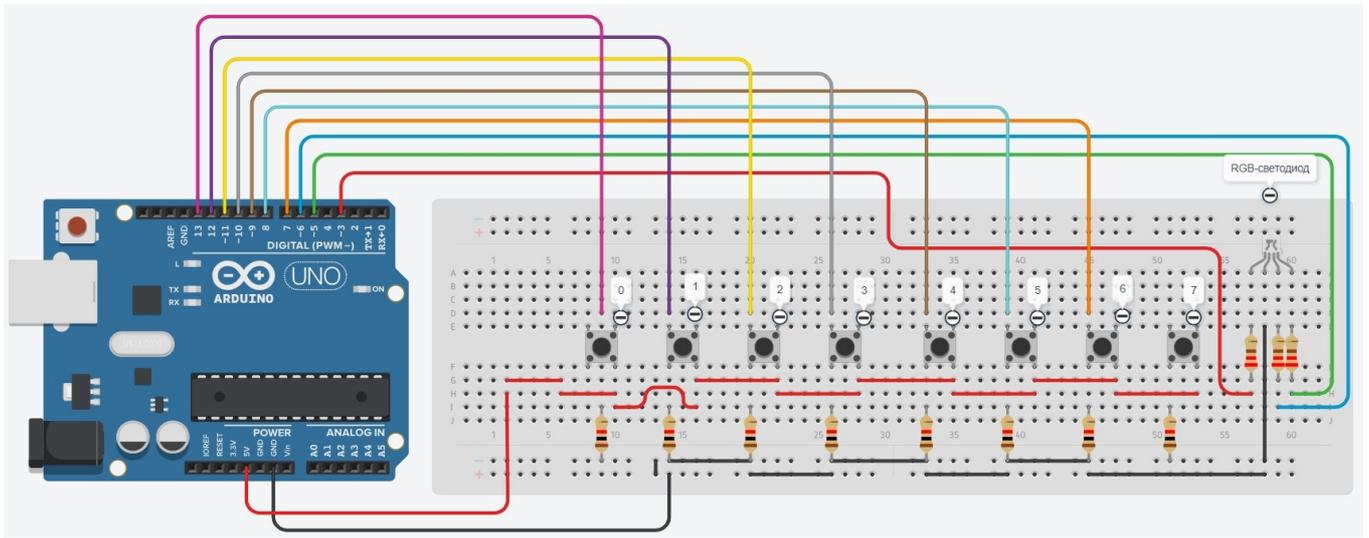


Рисунок 1.

```

1  const int button0 = 13;
2  const int button1 = 12;
3  const int button2 = 11;
4  const int button3 = 10;
5  const int button4 = 1;
6  const int button5 = 8;
7  const int button6 = 7;
8  const int button7 = 2;
9  const int redPin = 3;
10 const int greenPin = 5;
11 const int bluePin = 6;
12
13 int colorState = 0;
14 int buttonPressCount = 0;
15 int comboStep = 0;
16
17 void setColor(int red, int green, int blue) {
18     analogWrite(redPin, red);
19     analogWrite(greenPin, green);
20     analogWrite(bluePin, blue);
21 }
22
23 void setup() {
24     pinMode(button0, INPUT);
25     pinMode(button1, INPUT);
26     pinMode(button2, INPUT);
27     pinMode(button3, INPUT);
28     pinMode(button5, INPUT);
29     pinMode(button6, INPUT);
30
31     pinMode(redPin, OUTPUT);
32     pinMode(greenPin, OUTPUT);
33     pinMode(bluePin, OUTPUT);
34
35     Serial.begin(9600);
36 }
37
38 void loop() {
39     bool b0 = digitalRead(button0);
40     bool b1 = digitalRead(button1);
41     bool b2 = digitalRead(button2);
42     bool b3 = digitalRead(button3);
43     bool b4 = digitalRead(button4);
44     bool b5 = digitalRead(button5);
45     bool b6 = digitalRead(button6);
46     bool b7 = digitalRead(button7);

```

```

47
48   if (comboStep == 0 && b1) {
49       comboStep = 1;
50   } else if (comboStep == 1 && b5) {
51       comboStep = 2;
52   } else if (comboStep == 2 && b2 && b3) {
53       comboStep = 3;
54       colorState = (colorState + 1) % 6;
55       comboStep = 0;
56   }
57
58   if (b6) {
59       buttonPressCount++;
60       if (buttonPressCount > 5) {
61           buttonPressCount = 0;
62       }
63   }
64   setColorByState(colorState, buttonPressCount);
65   delay(100);
66 }
67

```

```

68 void setColorByState(int state, int brightnessLevel) {
69     int brightness = map(brightnessLevel, 0, 5, 50, 255);
70     switch (state) {
71         case 1:
72             setColor(brightness, 0, 0);
73             break;
74         case 2:
75             setColor(0, brightness, 0);
76             break;
77         case 3:
78             setColor(0, 0, brightness);
79             break;
80         case 4:
81             setColor(brightness, brightness, 0);
82             break;
83         case 5:
84             setColor(0, brightness, brightness);
85             break;
86         case 6:
87             setColor(brightness, 0, brightness);
88             break;
89         default:
90             setColor(0, 0, 0);
91             break;
92     }
93 }

```

Рисунок 2.

Вопрос 17

Балл: 5

в.6 (последняя)

Какая последовательность нажатия кнопок приводит к изменению цвета RGB-светодиода? В ответе запишите номера кнопок строго в порядке последовательности нажатия кнопок без разделителей (например, 123). Если необходимо нажать несколько кнопок одновременно, запишите любой из вариантов.

Ответ:



Правильный ответ: 1523

Вопрос 18

Балл: 5

в.2 (последняя)

Какие кнопки не могут функционировать в данном устройстве из-за аппаратных или программных ошибок? В ответе запишите номера кнопок в порядке возрастания без разделителей (например, 123).

Ответ:



Правильный ответ: 047

Вопрос 19

Балл: 10

в.6 (последняя)

При нажатии на одну из кнопок происходит изменение интенсивности определенного цветового канала. Проанализируйте программный код устройства и определите с каким шагом изменяется интенсивность определенного цветового канала при однократном нажатии на кнопку. В ответ запишите числовое значение.

Ответ:



Правильный ответ: 41