

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ПО ТРУДУ (ТЕХНОЛОГИИ)  
2025/2026 УЧЕБНЫЙ ГОД  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП  
ПРОФИЛЬ «ТЕХНИКА, ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКОЕ  
ТВОРЧЕСТВО»  
Задание практического тура  
по «Автоматизированные технические системы»  
7-8 класс**

**Этап 1.**

**Технические условия.**

С помощью мультиметра измерьте общее сопротивление  $R_{общ}$  предложенных соединений резисторов:

- 1) последовательно соединены два резистора  $R_1=150$  Ом и  $R_2=150$  Ом;
- 2) последовательно соединены два резистора  $R_1=200$  Ом и  $R_2=470$  Ом;
- 3) параллельно соединены два резистора  $R_1=150$  Ом и  $R_2=150$  Ом;
- 4) параллельно соединены два резистора  $R_1=680$  Ом и  $R_2=470$  Ом;
- 5) последовательно соединены три резистора  $R_1=150$  Ом,  $R_2=150$  Ом и  $R_3=150$  Ом;
- 6) параллельно соединены три резистора  $R_1=150$  Ом,  $R_2=150$  Ом и  $R_3=150$  Ом;
- 7) параллельно соединены три резистора  $R_1=680$  Ом,  $R_2=470$  Ом и  $R_3=1K$  Ом.

Рассчитайте для предложенных соединений общее сопротивление  $R_{общ}$ , используя паспортные величины резисторов (округление до двух знаков после запятой, например,  $R_{общ}=11,11$  Ом). Заполните таблицу 1, рассчитайте относительное отклонение величины сопротивления

$$\Delta(\%) = \frac{\text{измеренная величина} - \text{паспортная величина}}{\text{паспортная величина}} \times 100\%$$

Таблица 1

№ п\п	$R_{общ}$ (определен по паспорт- ным величинам сопро- тивлений)	Измеренная величина сопротивления	Относительное от- клонение
1	300 Ом		
2	..... Ом		
3	.....Ом		

4	.....Ом		
5	.....Ом		
6	.....Ом		
7	.....Ом		

Вывод по выполнению этапа 1:

## Этап 2.

### Технические условия.

Выполните проектирование схемы, которая при нажатой кнопке выполняет демонстрацию на четырех синих светодиодах (*потребляемый ток 20mA, прямое напряжение 3,5V*) кодирование в двоичной системе счисления, то есть при нажатии на кнопку первый раз загорается диод Д1 (а), второй раз – диод Д2 (б), третий раз - диоды Д1 и Д2 (в), четвертый раз – диод Д3 (г) и пятый раз – диоды Д1 и Д3 (д). Ограничивающее сопротивление – 150÷220 Ом. Для используемых светодиодов выполните задания 1 и 2.

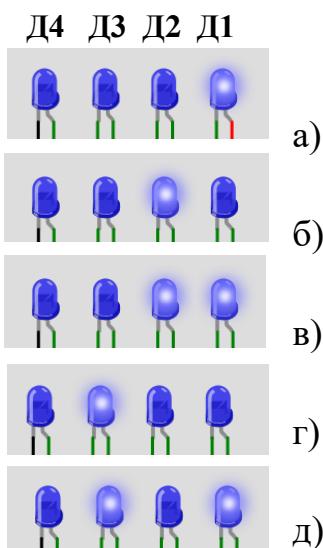


Схема питается от платы Arduino UNO (или Nano) клемма постоянного напряжения 5V (см. рис. 1). Используется одна кнопка.

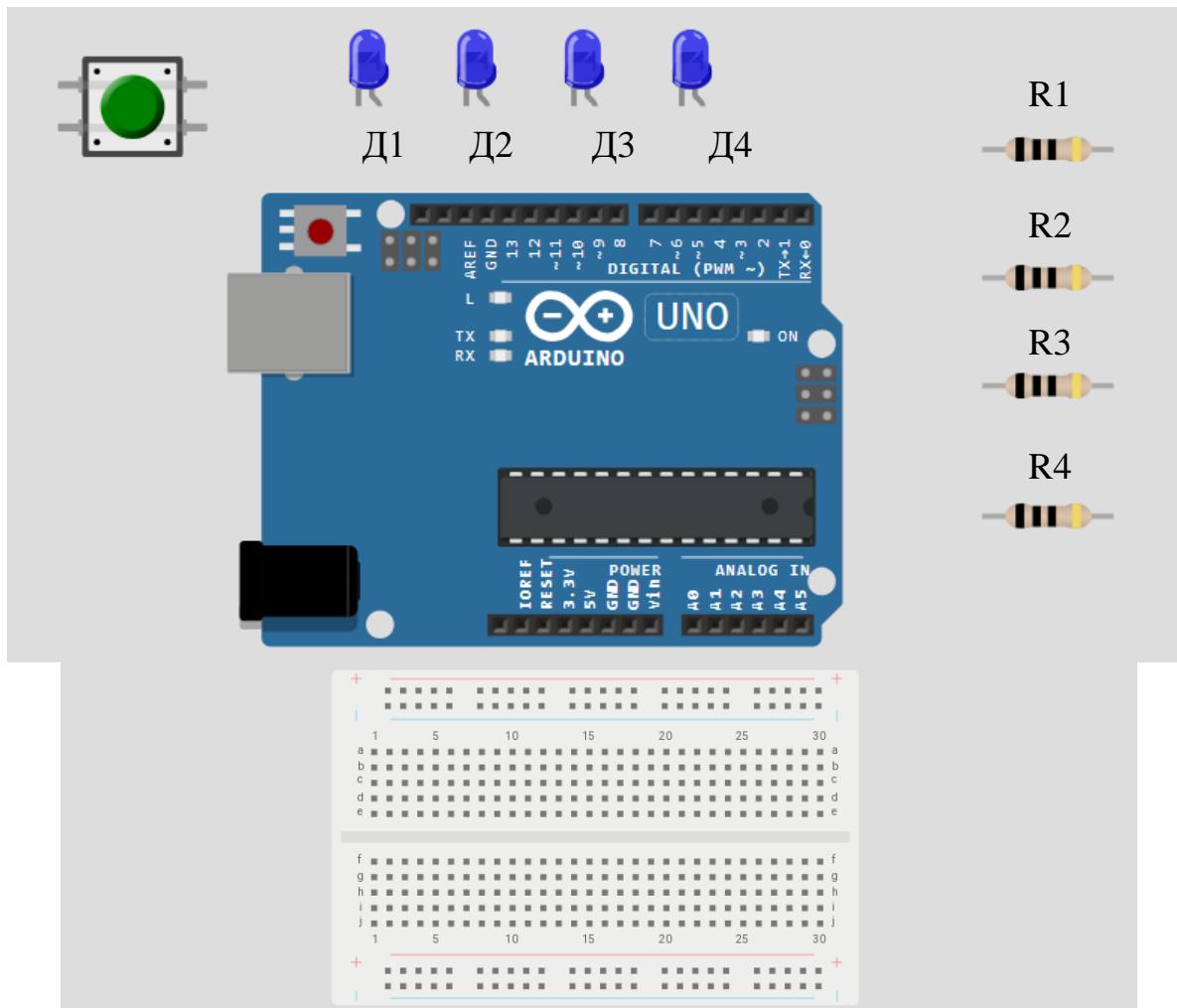


Рисунок 1

Сопротивления предлагаются из стандартного набора к Arduino UNO (или Nano).

**Задание 1.** Спроектируйте схему цепи, в которой четыре светодиода синего цвета (*потребляемый ток 20mA, прямое напряжение 3,5В*) с ограничивающими сопротивлениями соединены параллельно, в каждую цепь включены кнопки. Рассчитайте общее сопротивление цепи  $R_{общ}$  и силу тока в общей цепи  $I_{общ}$  при замыкании кнопки в одной цепи, замыкании кнопок в двух цепях, замыкании кнопок в трех цепях и замыкании кнопок всех четырех цепей. Схема питается от источника постоянного напряжения 5V. (Округление до двух значащих цифр после запятой, например,  $R_{общ}=11,011$  Ом).

Результаты занесите в таблицу 2.

Таблица 2

Расчетная величина	Значение
<i>Сопротивление светодиода <math>R_{диод}</math>, Ом</i>	
<i>Ограничивающее сопротивление <math>R_{огр}</math>, Ом</i>	

<i>Сопротивление <math>R_{общ1}</math> при включении кнопки в одной цепи, Ом</i>	
<i>Сопротивление <math>R_{общ2}</math> при включении кнопки в двух цепях, Ом</i>	
<i>Сопротивление <math>R_{общ3}</math> при включении кнопки в трех цепях, Ом</i>	
<i>Сопротивление <math>R_{общ4}</math> при включении кнопки в четырех цепях, Ом</i>	
<i>Сила тока <math>I_{общ1}</math>, при включении кнопки в одной цепи, мА</i>	
<i>Сила тока <math>I_{общ2}</math>, при включении кнопки в двух цепях, мА</i>	
<i>Сила тока <math>I_{общ3}</math>, при включении кнопки в трех цепях, мА</i>	
<i>Сила тока <math>I_{общ4}</math>, при включении кнопки в четырех цепях, мА</i>	

**Задание 2.** Для задания 1 этапа 2 создайте принципиальную схему в пакете «Компас-Электрик» или «Компас-Электрик Express». Сделайте скриншот схемы и сформируйте файл с расширением .doc Файл сохраните с именем и расширением: Иванов-7класс-11школа-Среднеуральск-схема.doc. Или начертите в соответствии с ГОСТ-2.702-2011.

Схема электрическая принципиальная
------------------------------------

### Этап 3.

На монтажной плате соберите цепь, спроектированную для выполнения технического задания. Проанализируйте предложенный скетч, внесите необходимые корректировки и выполните демонстрацию работы цепи: при нажатии на кнопку первый раз загорается диод Д1 (а), второй раз – диод Д2 (б), третий раз - диоды Д1 и Д2 (в), четвертый раз – диод Д3 (г) и пятый раз – диоды Д1 и Д3 (д).

```
const int ledA = 1;
const int ledB = 1;
const int ledC = 1;
const int ledD = 1;

// Пин для кнопки
const int buttonPin = 1;

int state = -1; // режим
int lastButtonState = HIGH;

void setup() {
    pinMode(ledA, OUTPUT);
    pinMode(ledB, OUTPUT);
    pinMode(ledC, OUTPUT);
    pinMode(ledD, OUTPUT);
    pinMode(buttonPin, INPUT_PULLUP);
}

void loop() {
    int buttonState = digitalRead(buttonPin);

    if (buttonState == LOW && lastButtonState == HIGH) {
        delay(50); // задержка для устранения дребезга
        if (digitalRead(buttonPin) == LOW) {
            state++;
            if (state > 5) state = 0; // сброс после 5
        }
    }
    lastButtonState = buttonState;

    digitalWrite(..., (state == 1 || state == 3 || state == 5) ? HIGH : LOW);
    digitalWrite(..., (state == 2 || state == 3) ? HIGH : LOW);
    digitalWrite(..., (state == 4 || state == 5) ? HIGH : LOW);
}
```

```
if (state == 0) {  
    digitalWrite(..., LOW);  
    digitalWrite(..., LOW);  
    digitalWrite(..., LOW);  
}  
}
```

Откорректированный скетч сохраните с именем файла: *Иванов-7класс-11школа-Среднеуральск-скетч.doc*.

**Перечень отчетности:**

1. Этап 1 – таблица 1 и выводы выполнения этапа 1.
2. Этап 2 – таблица 2, файл *Иванов-7класс-11школа-Среднеуральск-схема.doc* или чертеж схемы электрической принципиальной
3. Этап 3 – файл с откорректированным скетчем *Иванов-7класс-11школа-Среднеуральск-скетч.doc*

*Время выполнения работы 180 минут.*

**Критерии оценивания практической работы по  
автоматизированным техническим системам**

<i>№ n/n</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Макс. балл</i>	<i>Балл участника</i>
<b>Этап 1</b>			
<b>1</b>	Этап 1. Выполнение измерений общего сопротивления предложенных соединений резисторов и заполнение таблицы 1	<b>3</b>	
<b>2</b>	Этап 1. Расчет относительного отклонения величины общего сопротивления соединений резисторов	<b>3</b>	
<b>3</b>	Этап 1. Заполнение таблицы 1 и формулирование вывода по выполнению этапа	<b>3</b>	
<b>Этап 2</b>			
<b>4</b>	Этап 2. Определение сопротивления светодиода и ограничивающего сопротивления $R_{диод}$ , $R_{огр}$ , $Ом$	<b>2</b>	
<b>5</b>	Этап 2. Определение общих сопротивлений для цепей $R_{общ1}$ , $R_{общ2}$ , $R_{общ3}$ , $R_{общ4}$ , $Ом$	<b>4</b>	
<b>6</b>	Этап 2. Расчет величины силы тока в общей цепи $I_{общ1}$ , $I_{общ2}$ , $I_{общ3}$ , $I_{общ4}$ , $A$	<b>3</b>	
<b>7</b>	Этап 2. Заполнение таблицы 2	<b>1</b>	
<b>8</b>	Этап 2. Создание принципиальной схемы или в пакете «Компас-Электрик» или «Компас-Электрик Express» или на листе в соответствии с ГОСТ-2.702-2011 с указанием величин расчетных сопротивлений	<b>4</b>	
<b>Этап 3</b>			
<b>9</b>	Этап 3. Сборка цепи на монтажной плате для демонстрации технических условий	<b>3</b>	
<b>10</b>	Этап 3. Корректирование скетча	<b>4</b>	
<b>11</b>	Этап 3. Демонстрация работы собранной цепи в соответствии с техническими условиями	<b>5</b>	
<b>12</b>	Несоблюдение порядка на рабочем месте	<b>-1</b>	
<b>Итого</b>		<b>35</b>	