

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

**Этап 1.**

**Технические условия.**

**Задание 1.** С помощью мультиметра измерьте напряжение на предложенных четырех зеленых светодиодах Д. Для подключения используйте схему, изображенную на рисунке 1.

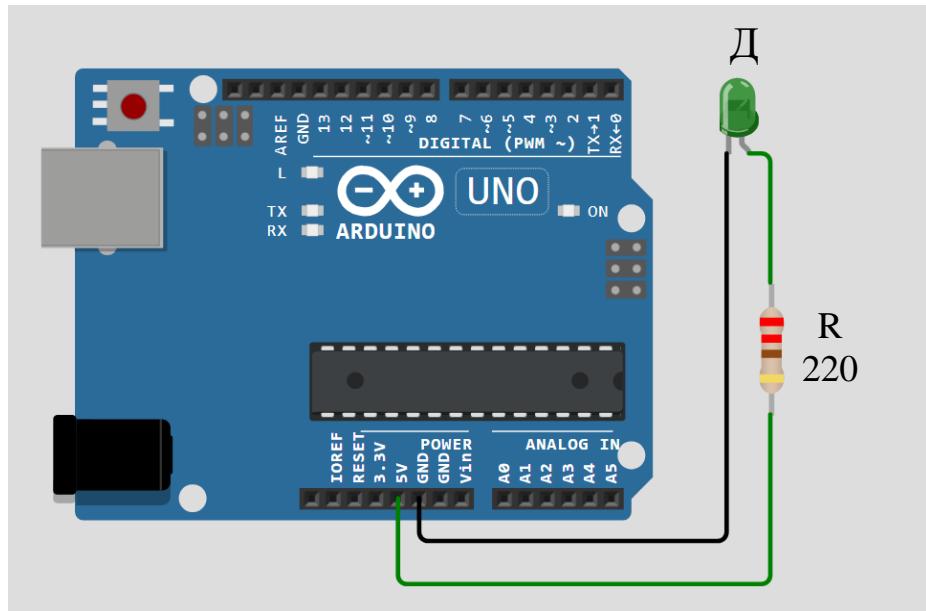


Рисунок 1

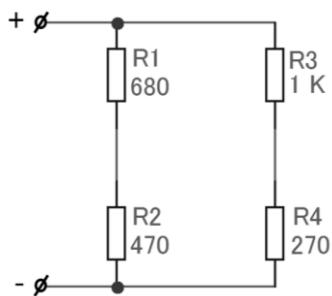
Заполните таблицу 1, рассчитайте относительное отклонение величины напряжения.

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

**Задание 2.** С помощью мультиметра измерьте общее сопротивление  $R_{общ}$  предложенных соединений резисторов:

- 1) параллельно соединены два резистора  $R_1=150$  Ом и  $R_2=150$  Ом;
- 2) параллельно соединены три резистора  $R_1=150$  Ом,  $R_2=150$  Ом и  $R_3=150$  Ом;

- 3) параллельно соединены три резистора R<sub>1</sub>=680 Ом, R<sub>2</sub>=470 Ом и R<sub>3</sub>=1К Ом.  
 4) соединены четыре резистора R<sub>1</sub>=680 Ом, R<sub>2</sub>=470 Ом, R<sub>3</sub>=1К Ом и R<sub>4</sub>=270 Ом (см. схему)



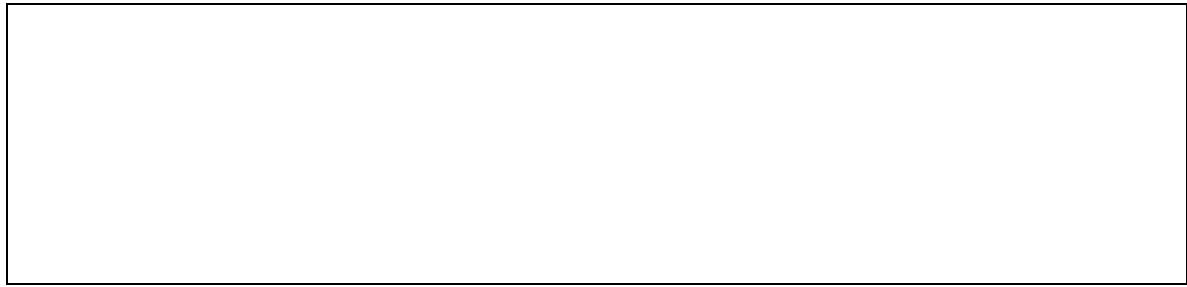
Рассчитайте для предложенных соединений общее сопротивление R<sub>общ</sub>, используя паспортные величины резисторов (округление до двух знаков после запятой, например, R<sub>общ</sub>=11,11 Ом). Заполните таблицу 1, рассчитайте относительное отклонение величины сопротивления

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

Таблица 1

Задание 1 (1 этап)				
№ п\п	Светодиод	Паспортная величина напряжения	Измеренная величина напряжения	Относительное отклонение
1	Зеленый №1	2В		
2	Зеленый №2	2 В		
3	Зеленый №3	2 В		
4	Зеленый №4	2 В		
Задание 2 (1 этап)				
№ п\п	R <sub>общ</sub> (определен по паспортным величинам сопротивлений)	Измеренная величина сопротивления	Относительное отклонение	
1	75 Ом			
2	50 Ом			
3	217,47 Ом			
4	603,51 Ом			

Вывод по выполнению этапа 1:



## Этап 2.

### Технические условия.

Выполните проектирование схемы, которая включает в себя ультразвуковой датчик (дальномер), четыре зеленых светодиода  $D_1, D_2, D_3$  и  $D_4$ , ограничивающие сопротивления  $R_1, R_2, R_3$  и  $R_4 - 150 \div 220 \text{ Ом}$ . При изменении показаний дальномера загорается один светодиод:  $D_1$  – если расстояние до датчика 5 см,  $D_2$  – расстояние 10 см,  $D_3$  – расстояние 15 см,  $D_4$  – расстояние 20 см (см. рис. 2).

Потребляемый ток у светодиода принять  $15 \text{ mA}$ .

Схема питается от платы Arduino UNO (или Nano) клемма постоянного напряжения  $5V$ .

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

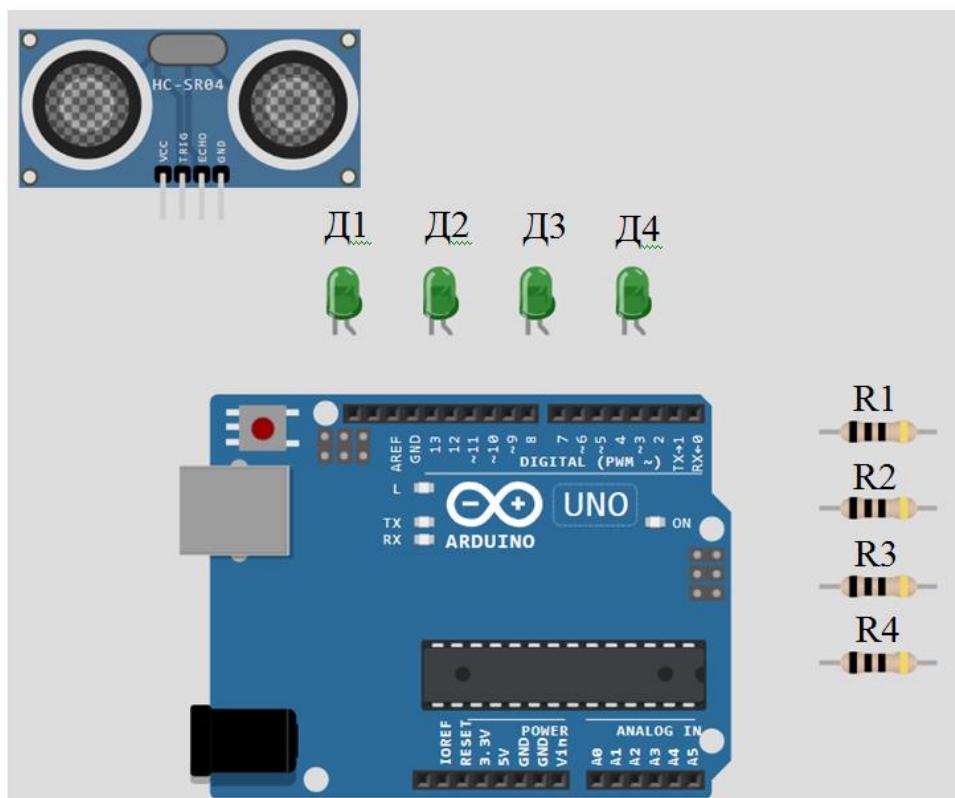


Рисунок 2

**Задание 1.** Рассчитайте ограничивающие сопротивления  $R1$  и  $R2$  в цепи для светодиодов из технического задания (см. схему 1). Для расчетов примите напряжение на светодиодах в соответствии с *измеренными* значениями из таблицы 1 этапа 1. Спроектируйте схему цепи, в которой каждое рассчитанное ограничивающее сопротивление представьте как общее сопротивление двух резисторов из предоставленных компонентов ( $R_{зам1}$ ,  $R_{зам2}$ ,  $R_{зам3}$ ,  $R_{зам4}$ ) соединенных параллельно (см. схему 1).

Рассчитайте величину напряжения на каждом ограничивающем сопротивлении  $U_{R1}$ ,  $U_{R2}$ , общее сопротивление двух параллельно соединенных резисторов в каждой цепи (схема 1, участок замещения), напряжение на участках замещения  $U_{R_{зам1-2}}$  и  $U_{R_{зам3-4}}$  и силу тока в общей цепи  $I_{общ}$  (с участками замещения). Результаты занесите в таблицу 2.

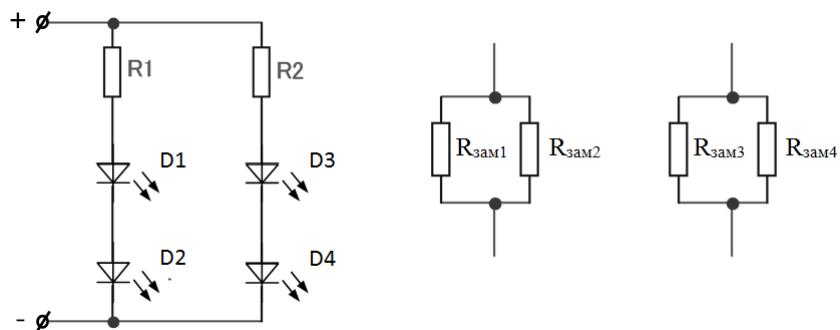


Схема 1

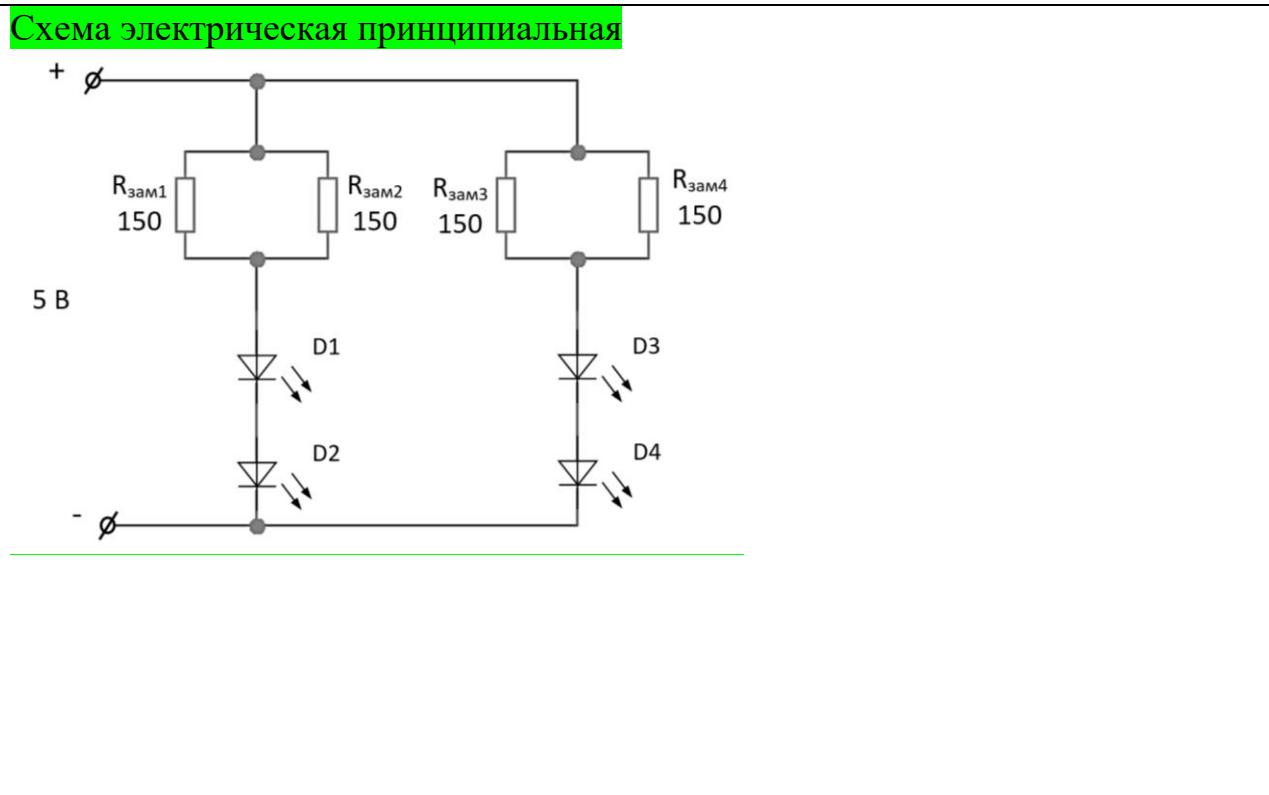
результаты занесите в таблицу 2.

Таблица 2

Расчетная величина	Значение*
Напряжение на ограничивающем сопротивлении $U_{R1}$ , В	
Напряжение на ограничивающем сопротивлении $U_{R2}$ , В	
Сопротивление $R1$ , Ом	
Сопротивление $R2$ , Ом	
Сопротивление $R_{зам1}$ , Ом	
Сопротивление $R_{зам2}$ , Ом	
Сопротивление $R_{зам3}$ , Ом	
Сопротивление $R_{зам4}$ , Ом	
Общее сопротивление $R_{зам1-2}$ , Ом	
Общее сопротивление $R_{зам3-4}$ , Ом	
Напряжение на участке замещения $U_{R_{зам1-2}}$ , В	
Напряжение на участке замещения $U_{R_{зам3-4}}$ , В	
Сила тока $I_{общ}$ , А	

\* значения измерений должно соответствовать реальным значениям, которые члены жюри измеряют используя то же измерительные приборы что и участник олимпиады.

**Задание 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.



### Этап 3.

На монтажной плате соберите цепь, выполняющую техническое условие этапа 2. Проанализируйте предложенный скетч, внесите необходимые корректировки и выполните демонстрацию работы цепи: при изменении показаний дальномера загорается один светодиод: Д1 – если расстояние до датчика 5 см, Д2 – расстояние 10 см, Д3 – расстояние 15 см, Д4 – расстояние 20 см.

```
const int trigPin = 1;
const int echoPin = 1;

const int led1 = 1;
const int led2 = 1;
const int led3 = 1;
const int led4 = 1;

void setup() {
    pinMode(trigPin, OUTPUT);
    pinMode(echoPin, INPUT);
```

```

pinMode(led1, OUTPUT);
pinMode(led2, OUTPUT);
pinMode(led3, OUTPUT);
pinMode(led4, OUTPUT);
}

void loop() {

digitalWrite(trigPin, LOW);
delayMicroseconds(2);
digitalWrite(trigPin, HIGH);
delayMicroseconds(10);
digitalWrite(trigPin, LOW);

long duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
int distance = duration * 0.0344 / 2; // в сантиметрах

digitalWrite(..., LOW);
digitalWrite(..., LOW);
digitalWrite(..., LOW);
digitalWrite(..., LOW);

if (distance <= ...) {
  digitalWrite(led1, HIGH);
} else if (distance <= ...) {
  digitalWrite(led2, HIGH);
} else if (distance <= ...) {
  digitalWrite(led3, HIGH);
} else if (distance <= ...) {
  digitalWrite(led4, HIGH);
}

delay(200);
}

```

## Верный скетч

Номера пинов могут отличаться у конкурсантов

```

const int trigPin = 9;
const int echoPin = 10;

const int led1 = 2;
const int led2 = 3;
const int led3 = 4;
const int led4 = 5;

void setup() {
  pinMode(trigPin, OUTPUT);
  pinMode(echoPin, INPUT);

```

```

pinMode(led1, OUTPUT);
pinMode(led2, OUTPUT);
pinMode(led3, OUTPUT);
pinMode(led4, OUTPUT);
}

void loop() {

digitalWrite(trigPin, LOW);
delayMicroseconds(2);
digitalWrite(trigPin, HIGH);
delayMicroseconds(10);
digitalWrite(trigPin, LOW);

long duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
int distance = duration * 0.0344 / 2; // в сантиметрах

digitalWrite(led1, LOW);
digitalWrite(led2, LOW);
digitalWrite(led3, LOW);
digitalWrite(led4, LOW);

if (distance <= 5) {
  digitalWrite(led1, HIGH);
} else if (distance <= 10) {
  digitalWrite(led2, HIGH);
} else if (distance <= 15) {
  digitalWrite(led3, HIGH);
} else if (distance <= 20) {
  digitalWrite(led4, HIGH);
}

delay(200);
}

```

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. Сборка цепи на монтажной плате по рисунку 1. Выполнение измерений напряжения на светодиодах.	2	
<b>2</b>	Этап 1. Расчет относительного отклонения величины напряжения на светодиодах	2	
<b>3</b>	Этап 1. Расчет общего сопротивления цепей. Выполнение измерений общего сопротивления цепей.	2	
<b>4</b>	Этап 1. Расчет относительного отклонения величины общего сопротивления	2	
<b>5</b>	Этап 1. Заполнение таблицы 1 и формулирование вывода по выполнению этапа	1	
<b>Этап 2</b>			
<b>6</b>	Этап 2. Расчет величины напряжение на ограничивающем сопротивлении $U_{R1}, U_{R2}, B$	1	
<b>7</b>	Этап 2. Расчет величины ограничивающих сопротивлений $R_1, R_2, \Omega$	2	
<b>8</b>	Этап 2. Выбор сопротивлений $R_{зам1}, R_{зам2}, R_{зам3}, R_{зам4}, \Omega$	2	
<b>9</b>	Этап 2. Расчет величины напряжение на участке замещения $U_{R_{зам1-2}}, B$	2	
<b>10</b>	Этап 2. Расчет величины напряжение на участке замещения $U_{R_{зам3-4}}, B$	2	
<b>11</b>	Этап 2. Расчет силы тока в общей цепи (для схемы цепи с участками замещения) $I_{общ}, A$	2	
<b>12</b>	Этап 2. Заполнение таблицы 2	1	
<b>13</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 сопротивлений	2	
<b>Этап 3</b>			
<b>14</b>	Этап 3. Сборка цепи для демонстрации технических условий на монтажной плате	3	
<b>15</b>	Этап 3. Корректирование скетча	4	
<b>16</b>	Этап 3. Демонстрация работы собранной цепи в соответствии с техническими условиями	5	
<b>17</b>	Несоблюдение порядка на рабочем месте	-1	
	<b>Итого</b>	<b>35</b>	