

**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.

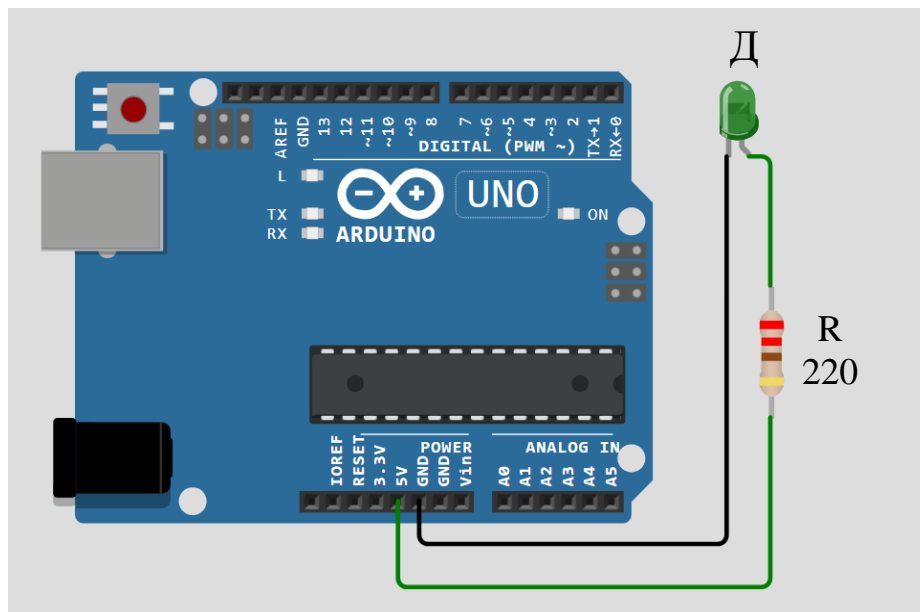


Рисунок 1

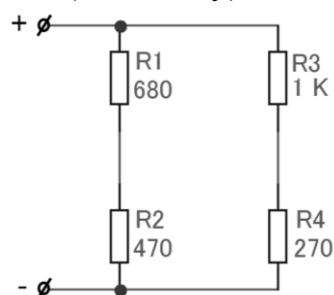
Заполните таблицу 1, рассчитайте относительное отклонение величины напряжения.

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

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

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

- 3) параллельно соединены три резистора $R_1=680\text{ Ом}$, $R_2=470\text{ Ом}$ и $R_3=1\text{К Ом}$.
 4) соединены четыре резистора $R_1=680\text{ Ом}$, $R_2=470\text{ Ом}$, $R_3=1\text{К Ом}$ и $R_4=270\text{ Ом}$ (см. схему)

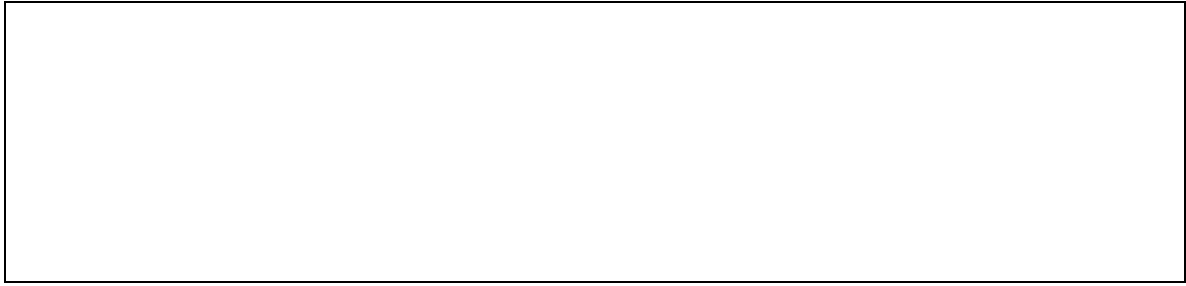


Рассчитайте для предложенных соединений общее сопротивление $R_{\text{общ}}$, используя паспортные величины резисторов (округление до двух знаков после запятой, например, $R_{\text{общ}}=11,11\text{ Ом}$). Заполните таблицу 1, рассчитайте относительное отклонение величины сопротивления

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

Таблица 1

Задание 1 (1 этап)				
№ п\п	Светодиод	Паспортная величина напряжения	Измеренная ве- личина напряже- ния	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 _{общ} (определено 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 *Д1*, *Д2*, *Д3* и *Д4*, ограничивающие сопротивления *R1*, *R2*, *R3* и *R4* – $150\div 220\text{ Ом}$. 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 (см. рис. 2).

Потребляемый ток у светодиода принять 15 mA .

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

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

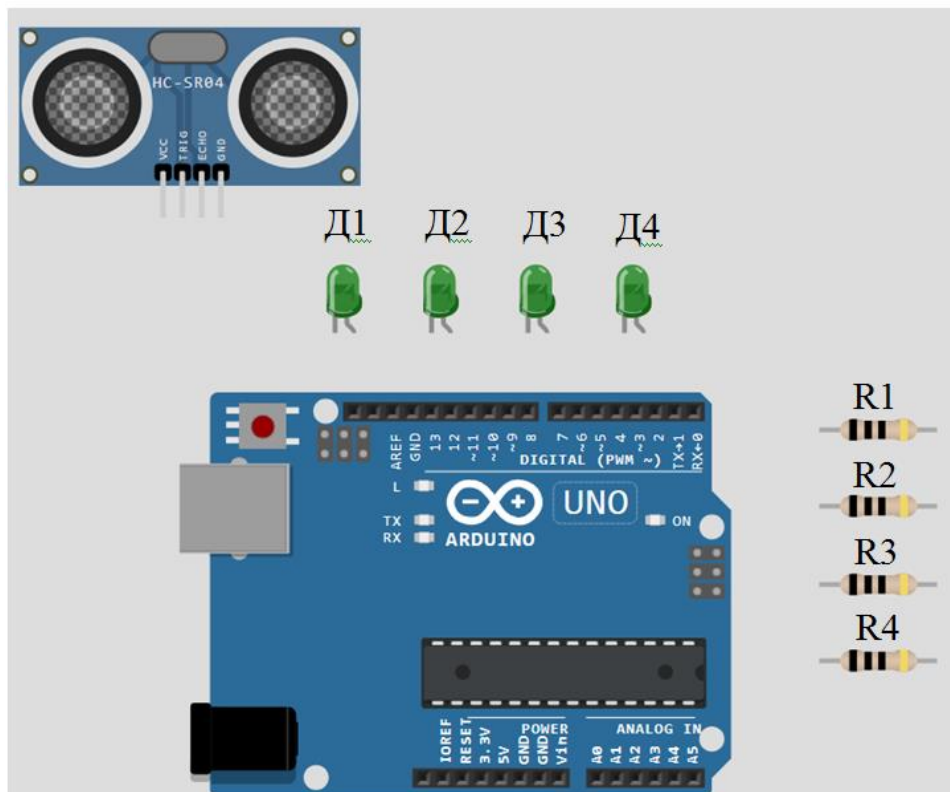


Рисунок 2

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). Ре-

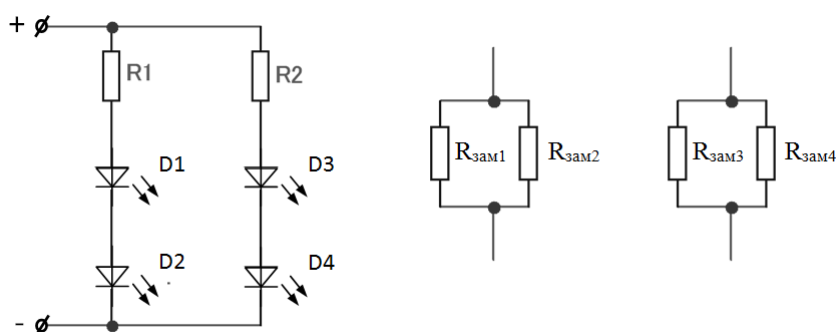


Схема 1

зультаты занесите в таблицу 2.

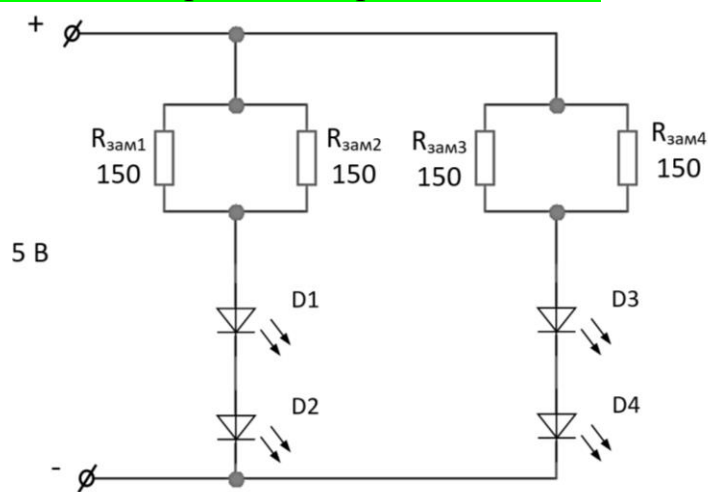
Таблица 2

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.

Схема электрическая принципиальная



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