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»

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.

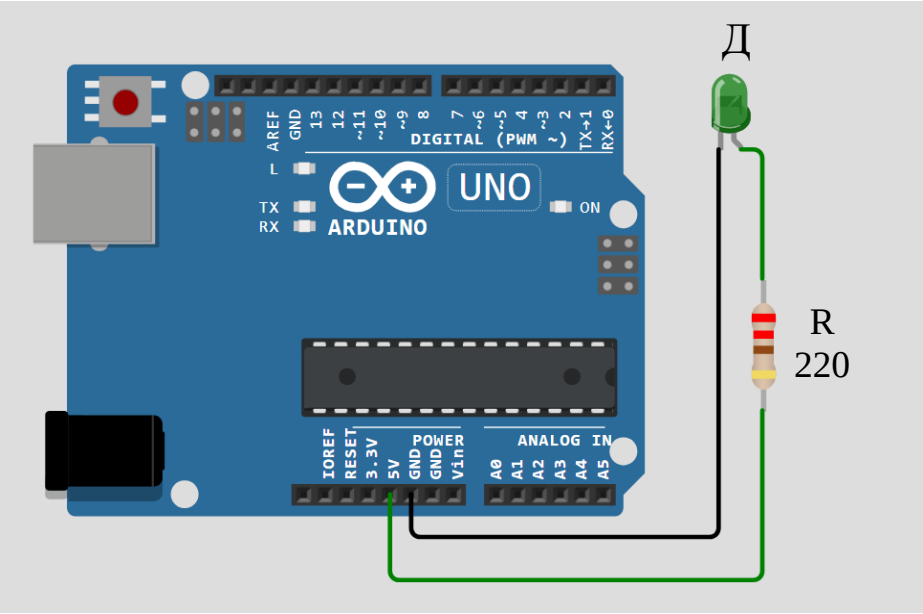


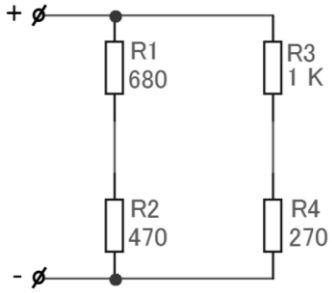
Рисунок 1

Заполните таблицу 1, рассчитайте относительное отклонение величины напряжения.

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

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

1) параллельно соединены два резистора R1=150 Ом и R2=150 Ом;
2) параллельно соединены три резистора R1=150 Ом, R2=150 Ом и R3=150 Ом;
3) параллельно соединены три резистора R1=680 Ом, R2=470 Ом и R3=1К Ом.
4) соединены четыре резистора R1=680 Ом, R2=470 Ом, R3=1К Ом и R4=270 Ом (см. схему)



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

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

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	$R_{общ}$ (определено по паспортным величинам сопротивлений)	Измеренная величина сопротивления	Относительное отклонение
1	…… Ом		
2	…… Ом		
3	…… Ом		
4	…… 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÷220 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).

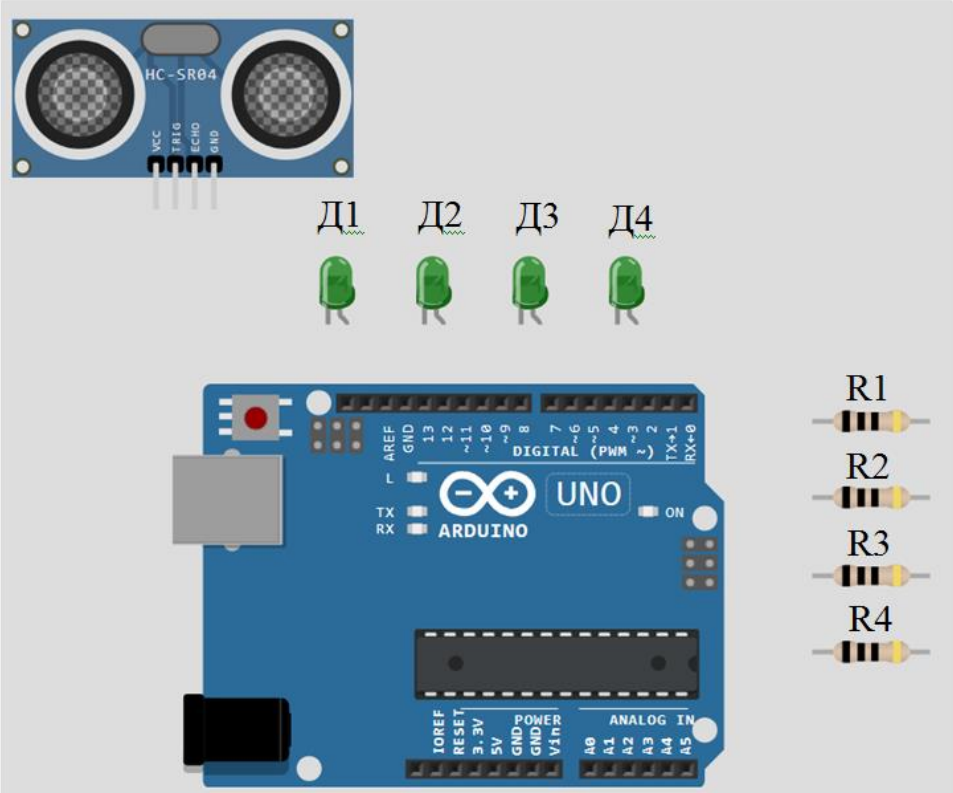


Рисунок 2

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 $U_{Rзам1\text{-}2}$ и $U_{Rзам3\text{-}4}$ и силу тока в общей цепи $I_{общ}$ *(с участками замещения)*. Результаты занесите в таблицу 2.

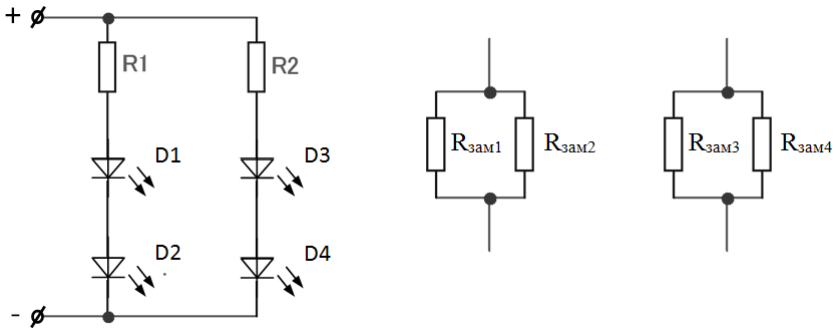


Схема 1

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 $R_{зам1\text{-}2}$, Ом	
Общее сопротивление $R_{зам3\text{-}4}$, Ом	
Напряжение на участке замещения $U_{Rзам1\text{-}2}$, *В*	
Напряжение на участке замещения $U_{Rзам3\text{-}4}$, *В*	
Сила тока $I_{общ}$, А	

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 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);
}
```

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

№ п/п	*Критерии оценки*	*Макс. балл*	*Балл участника*
	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}, *В*	**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 $U_{Rзам1\text{-}2}$, *В*	**2**	
10	Этап 2. Расчет величины напряжение на участке замещения $U_{Rзам3\text{-}4}$, *В*	**2**	
11	Этап 2. Расчет силы тока в общей цепи (для схемы цепи с участками замещения) $I_{общ}$, *А*	**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**	