

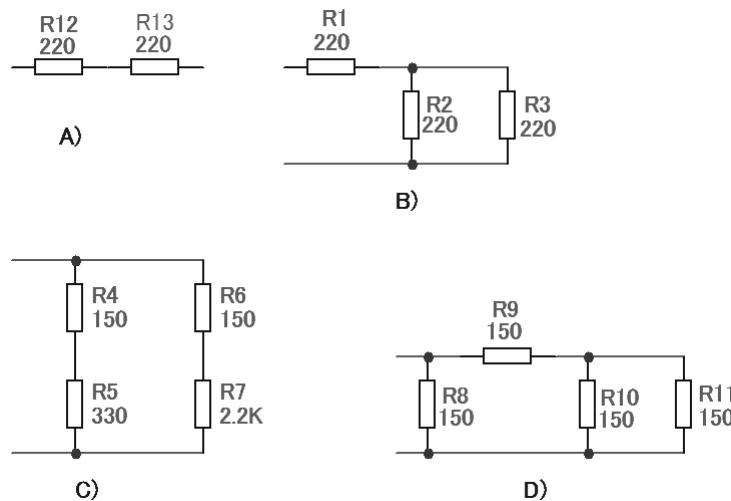
**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО ТРУДУ (ТЕХНОЛОГИИ)
2025/2026 УЧЕБНЫЙ ГОД
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
ПРОФИЛЬ «ТЕХНИКА, ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКОЕ
ТВОРЧЕСТВО»
Задание практического тура
по «Автоматизированные технические системы»
10-11 класс**

Этап 1.

Технические условия.

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

- A) последовательно соединены два резистора $R_{12}=220$ Ом и $R_{13}=220$ Ом;
- B) смешанное соединение трех резисторов $R_1=220$ Ом, $R_2=220$ Ом и $R_3=220$ Ом;
- C) параллельно соединены две цепи, состоящие из резисторов $R_4=150$ Ом, $R_5=330$ Ом, $R_6=150$ Ом и $R_7=2,2\text{K}$ Ом.
- D) смешанное соединение четырех резисторов $R_8=150$ Ом, $R_9=150$ Ом, $R_{10}=150$ Ом и $R_{11}=150$ 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 паспортным величинам сопротивлений)	Измеренная величина сопротивления	Относительное отклонение
A	440 Ом		
B Ом		
CОм		
DОм		

Вывод по выполнению этапа 1:

Этап 2.

Технические условия.

Выполните проектирование схемы, которая включает в себя ультразвуковой датчик (дальномер), двигатель постоянного тока. При изменении показаний дальномера изменяется скорость вращения двигателя постоянного тока (чем меньше расстояние от преграды до дальномера, тем меньше скорость вращения двигателя, двигатель останавливает вращение), при остановке двигателя загорается красный светодиод (см. рис. 1).

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

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

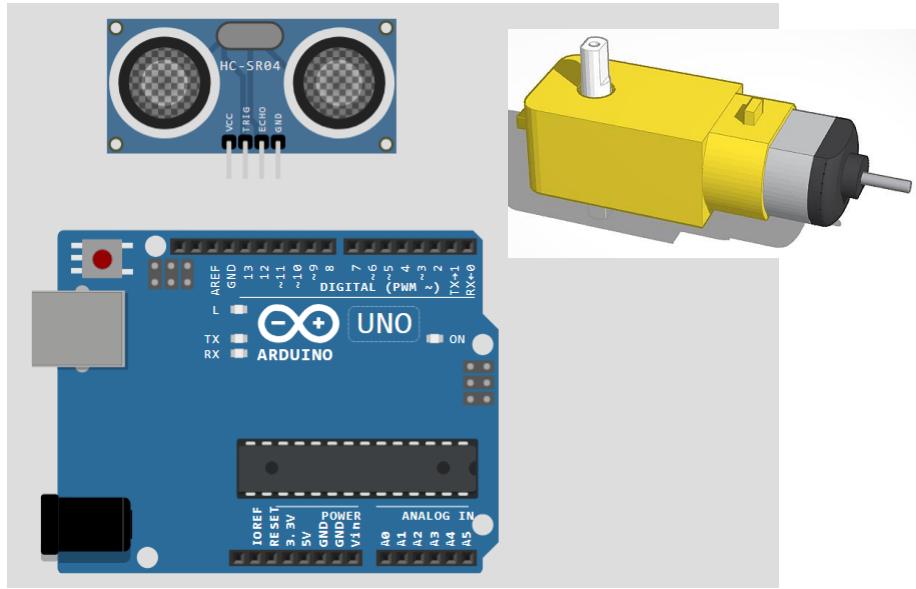
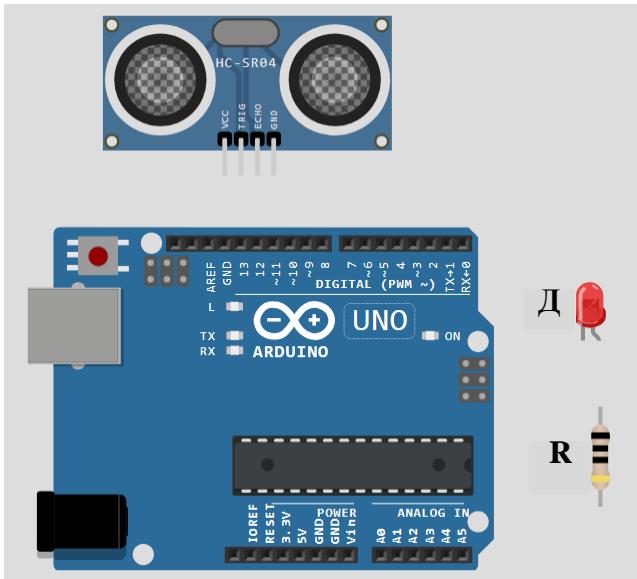


Рисунок 1



Задание 1.

A) Рассчитайте напряжение между точками А и В (напряжение $U_{вых}$) в цепи, изображенной на рисунке 2 (мост Уитсона). Паспортные данные зеленого светодиода - *потребляемый ток 16mA, прямое напряжение 2V*). Определите напряжение на каждом элементе в схеме цепи U_{R1} , $U_{диод}$, U_{R3} и U_{R4} .

B) Рассчитайте сопротивление R_3 , для схемы цепи, аналогичной представленной на рисунке 2, в которой напряжение между точками А и В (напряжение $U_{вых}$) равно 0. Определите напряжение на каждом элементе в схеме цепи U_{R1} , $U_{диод}$, U_{R3} и U_{R4} .

C) Спроектируйте схему цепи, аналогичную представленной на рисунке 2, в которой напряжение между точками А и В (напряжение $U_{вых}$) равно 3,5В, и предложите (при необходимости рассчитайте) значения сопротивлений R_1 , R_3 и

R_4 . Наличие зеленого светодиода обязательно. Определите напряжение на каждом элементе в схеме цепи U_{R1} , $U_{\text{диод}}$, U_{R3} и U_{R4} .

Результаты занесите в таблицу 2.

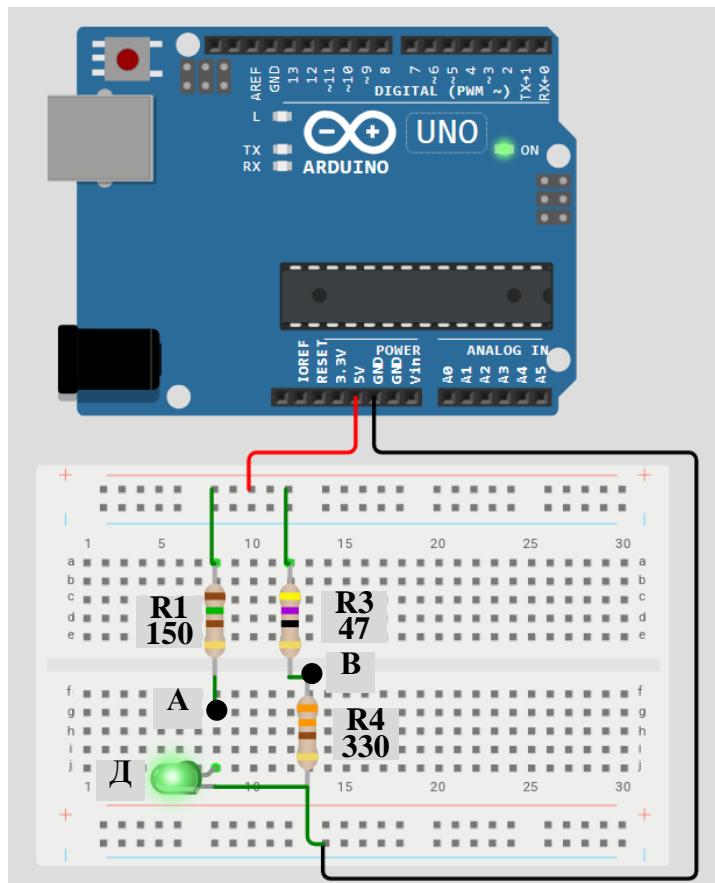


Рисунок 2

Таблица 2

Расчетная величина	Значение
A)	
Напряжение $U_{\text{вых}}, \text{В}$	
Напряжение на сопротивлении R_1 , $U_{R1}, \text{В}$	
Напряжение на светодиоде $U_{\text{диод}}, \text{В}$	
Напряжение на сопротивлении R_3 , $U_{R3}, \text{В}$	
Напряжение на сопротивлении R_4 , $U_{R4}, \text{В}$	
B) $U_{\text{вых}} = 0 \text{ В}$	
Сопротивление $R_3, \text{Ом}$	
Напряжение на сопротивлении R_1 , $U_{R1}, \text{В}$	
Напряжение на светодиоде $U_{\text{диод}}, \text{В}$	
Напряжение на сопротивлении R_3 , $U_{R3}, \text{В}$	
Напряжение на сопротивлении R_4 , $U_{R4}, \text{В}$	
C) $U_{\text{вых}} = 3,5 \text{ В}$	
Сопротивление $R_1, \text{Ом}$ (может не требовать расчета)	

<i>Сопротивление R₃, Ом (может не требовать расчета)</i>	
<i>Сопротивление R₄, Ом (может не требовать расчета)</i>	
<i>Напряжение на сопротивлении R₁, U_{R1}, В</i>	
<i>Напряжение на светодиоде U_{диод}, В</i>	
<i>Напряжение на сопротивлении R₃, U_{R3}, В</i>	
<i>Напряжение на сопротивлении R₄, U_{R4}, В</i>	

Для расчетов можете воспользоваться выражением:

$$U_{\text{вых}} = U_{\text{num}} \cdot \left(\frac{R_1}{R_1 + R_{\text{диод}}} - \frac{R_3}{R_3 + R_4} \right), \text{ где } U_{\text{num}} = 5 \text{ В}$$

Задание 2. Создайте принципиальные схемы **для пункта В и С задания 1 этап 2.** 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 изменяется скорость вращения двигателя постоянного тока (чем меньше расстояние от преграды до дальномера, тем меньше скорость вращения двигателя, двигатель останавливает вращение), при остановке двигателя загорается красный светодиод.

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

const int motorPin = 1;

const int ledPin = 1;

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

    Serial.begin(9600);
}

void loop() {
    long duration;
    int distance;

    // Посылка ультразвукового сигнала
    digitalWrite(trigPin, LOW);
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(trigPin, HIGH);
    delayMicroseconds(10);
    digitalWrite(trigPin, LOW);

    duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
    distance = duration * 0.034 / 2;

    Serial.print("Distance: ");
    Serial.print(distance);
    Serial.println(" cm");

    if (distance < ...) {
        analogWrite(motorPin, 0);
    }
}
```

```
digitalWrite(ledPin, HIGH);
} else {

    int speed = map(distance, ..., 100, 0, 255);
    speed = constrain(speed, 0, 255);
    analogWrite(motorPin, speed);

    digitalWrite(ledPin, LOW);
}

delay(100);
}
```

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. Расчет общего сопротивления цепей. Выполнение измерений общего сопротивления цепей и заполнение таблицы 1	5	
2	Этап 1. Расчет относительного отклонения величины общего сопротивления цепей	2	
3	Этап 1. Заполнение таблицы 1 и формулирование вывода по выполнению этапа	2	
Этап 2			
4	Этап 2. Расчет величины напряжения между точками А и В, $U_{\text{вых}}, B$ (пункт A)	2	
5	Этап 2. Расчет напряжения на каждом элементе в схеме цепи $U_{R1}, U_{\text{диод}}, U_{R3}$ и U_{R4}, B (пункт A)	2	
6	Этап 2. Расчет сопротивления R_3 , Ом (пункт B)	2	
7	Этап 2. Расчет напряжения на каждом элементе в схеме цепи $U_{R1}, U_{\text{диод}}, U_{R3}$ и U_{R4}, B (пункт B)	2	
8	Этап 2. Расчет напряжения на каждом элементе в схеме цепи $U_{R1}, U_{\text{диод}}, U_{R3}$ и U_{R4}, B (пункт C)	3	
9	Этап 2. Заполнение таблицы 2	1	
10	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	2	
Этап 3			
11	Этап 3. Сборка цепи для демонстрации технических условий на монтажной плате	3	
12	Этап 3. Корректирование скетча	4	
13	Этап 3. Демонстрация работы собранной цепи в соответствии с техническими условиями	5	
14	Несоблюдение порядка на рабочем месте	-1	
	Итого	35	