

**Вариант №1.**  
**Время выполнения – 120 минут.**  
**(Максимальное количество баллов – 450)**

В бланках ответов участник в обязательном порядке должен указать номер полученного варианта.

**Задача 1 (Максимум – 150 баллов).**

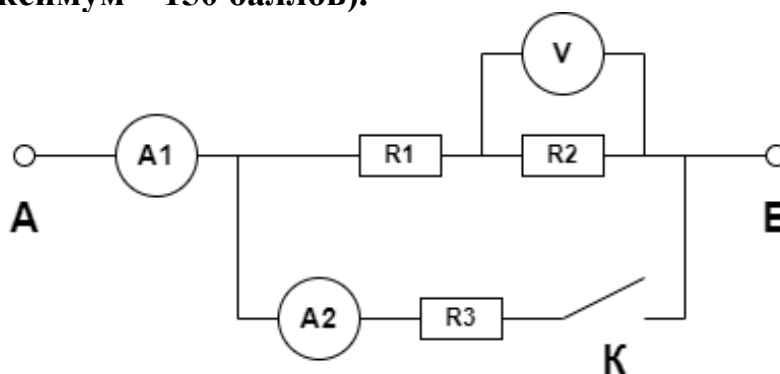


Рис. 1 Электрическая схема

На рисунке 1 изображена электрическая схема. Когда к выводам А и В цепи подключили батарейку 5В и замкнули ключ К, то амперметр А1 показывал значение силы тока  $I_1 = 3\text{ мА}$ , а амперметр А2 – значение  $I_2 = 2\text{ мА}$ .

**Требуется определить:**

1. Какое значение силы тока покажет амперметр А2 при размыкании ключа?
2. Какое значение тока покажет амперметр А1?
3. Какое сопротивление резистора R3?
4. Какое сопротивление резисторов R1 и R2, если известно, что сопротивление резистора R1 в 4 раза меньше сопротивления резистора R2?
5. Какое значение напряжения показывает вольтметр, подключенный к резистору R2?

Нахождение каждого ответа должно сопровождаться подробной аргументацией. Участником должны быть приведены необходимые для объяснения логики решения рисунки, формулы, аналитические обоснования.

**Задача 2 (Максимум – 150 баллов).**

Человек, живущий в доме, расположенном в 500 метрах от трассы, собирается уехать на попутном тракторе, едущем по трассе со скоростью 20 км/час. Сделайте рисунок и определите на каком минимальном расстоянии от себя он должен услышать звук трактора, чтобы со скоростью 10 км/час успеть до этого трактора добежать? Скорость звука в контексте данной задачи можно считать бесконечной.

Ответ необходимо выразить в километрах и округлить до десятых. Решение должно сопровождаться подробной аргументацией. Участником должны быть приведены необходимые для объяснения логики решения рисунки, формулы, аналитические обоснования.

**Задача 3 (Максимум – 150 баллов).**

В системе моделирования Tinkercad дана монтажная схема макета светофора и шлагбаума на базе платы Arduino Uno (рис. 2) и часть программного кода загружаемого в память микроконтроллера. Программный код должен циклично реализовывать следующий алгоритм:

1. Красный сигнал горит 3 секунды;
2. Жёлтый сигнал горит 0,5 секунды;
3. Зелёный сигнал горит 3 секунды;
4. Жёлтый сигнал горит 0,5 секунды.

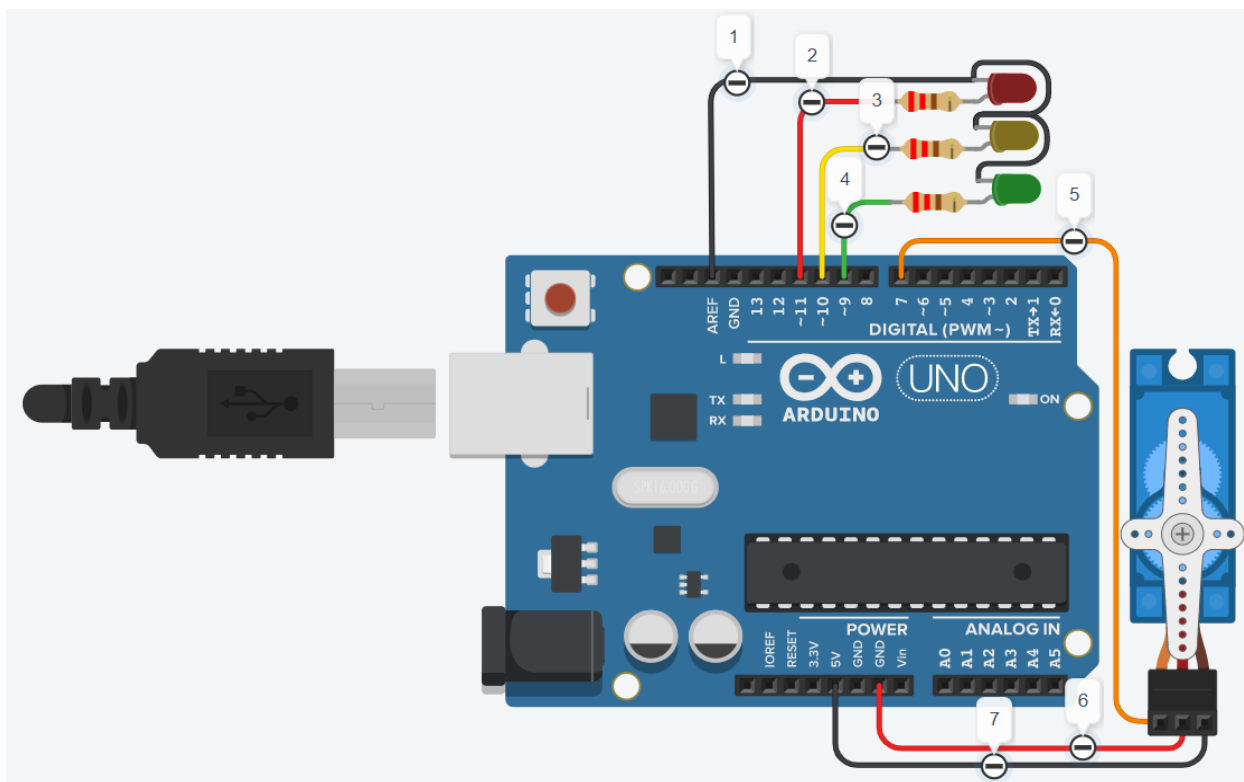


Рис. 2. Монтажная схема макета

```
1. // Программный код:
2.
3. #include <Servo.h>
4.
5. const int red = 11, yellow = 10, green = 9;
6. const int barrier_pin = 7;
7. Servo barrier;
8.
9. void setup() {
10.     barrier.attach(barrier_pin);
11.     pinMode(red, INPUT);
12.     pinMode(green, INPUT);
13. }
14.
15. void loop() {
16.     digitalWrite(red, LOW);
17.     delay(3000);
18.     digitalWrite(red, HIGH);
19.     digitalWrite(yellow, HIGH);
20.     delay(500);
21.     digitalWrite(yellow, LOW);
22.     digitalWrite(green, HIGH);
23.     delay(3000);
24.     digitalWrite(green, LOW);
25.     digitalWrite(yellow, HIGH);
26.     delay(500);
27.     digitalWrite(yellow, LOW);
28. }
```

Используя подробную аргументацию и объяснения хода решения, ответьте на следующие вопросы:

1. Найдите ошибки в монтажной схеме, критически влияющие на работоспособность устройства. Укажите 3 проводника, которые подключены неправильно, и подробно опишите правильное подключение.
2. Найдите 5 ошибок в представленном программном коде, критически влияющие на работоспособность устройства, указав номера строк, и подробно опишите их исправление.
3. Дополните код программы, используя язык программирования Arduino, таким образом, чтобы при включении красного сигнала светофора, шлагбаум опускался в положение 0 градусов, при включении зелёного сигнала светофора, шлагбаум поднимался в положение 90 градусов. Для управления сервоприводом используйте метод 'write'.

**Вариант №2.**  
**Время выполнения – 120 минут.**  
**(Максимальное количество баллов – 450)**

В бланках ответов участник **в обязательном порядке** должен **указать номер полученного варианта.**

**Задача 1 (Максимум – 150 баллов).**

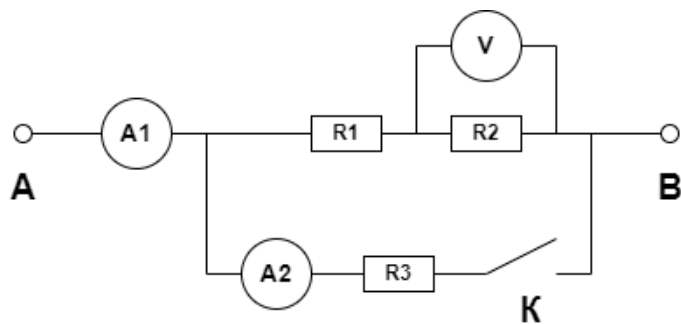


Рис.1. Электрическая схема

На рисунке 1 изображена электрическая схема. Когда к выводам А и В цепи подключили к батарейке 5В и замкнули ключ К, то амперметр А1 показывал значение силы тока  $I_1 = 3\text{ мА}$ , а амперметр А2 – значение  $I_2 = 1\text{ мА}$ .

**Требуется определить:**

1. Какое значение силы тока покажет амперметр А2 при размыкании ключа?
2. Какое значение тока покажет амперметр А1?
3. Какое сопротивление резистора R3?
4. Какое сопротивление резисторов R1 и R2, если известно, что сопротивление резистора R1 в 4 раза меньше сопротивления резистора R2?
5. Какое значение напряжения показывает вольтметр, подключенный к резистору R2?

Нахождение каждого ответа должно сопровождаться подробной аргументацией. Участником должны быть приведены необходимые для объяснения логики решения рисунки, формулы, аналитические обоснования.

**Задача 2 (Максимум – 150 баллов).**

Человек, живущий в доме, расположенном в 1 км от трассы, собирается уехать на попутном тракторе, едущем по трассе со скоростью 20 км/час. Сделайте рисунок и определите на каком минимальном расстоянии от себя он должен услышать звук трактора, чтобы со скоростью 10 км/час успеть до этого трактора добежать. Скорость звука в контексте данной задачи можно считать бесконечной.

Ответ необходимо выразить в километрах и округлить до десятых. Решение должно сопровождаться подробной аргументацией. Участником должны быть приведены необходимые для объяснения логики решения рисунки, формулы, аналитические обоснования.

**Задача 3 (Максимум – 150 баллов).**

В системе моделирования Tinkercad дана монтажная схема макета светофора и шлагбаума на базе платы Arduino Uno (рис. 2) и часть программного кода загружаемого в память микроконтроллера. Программный код должен циклично реализовывать следующий алгоритм:

1. Красный сигнал горит 3 секунды;
2. Жёлтый сигнал горит 0,5 секунды;
3. Зелёный сигнал горит 3 секунды;
4. Жёлтый сигнал горит 0,5 секунды.

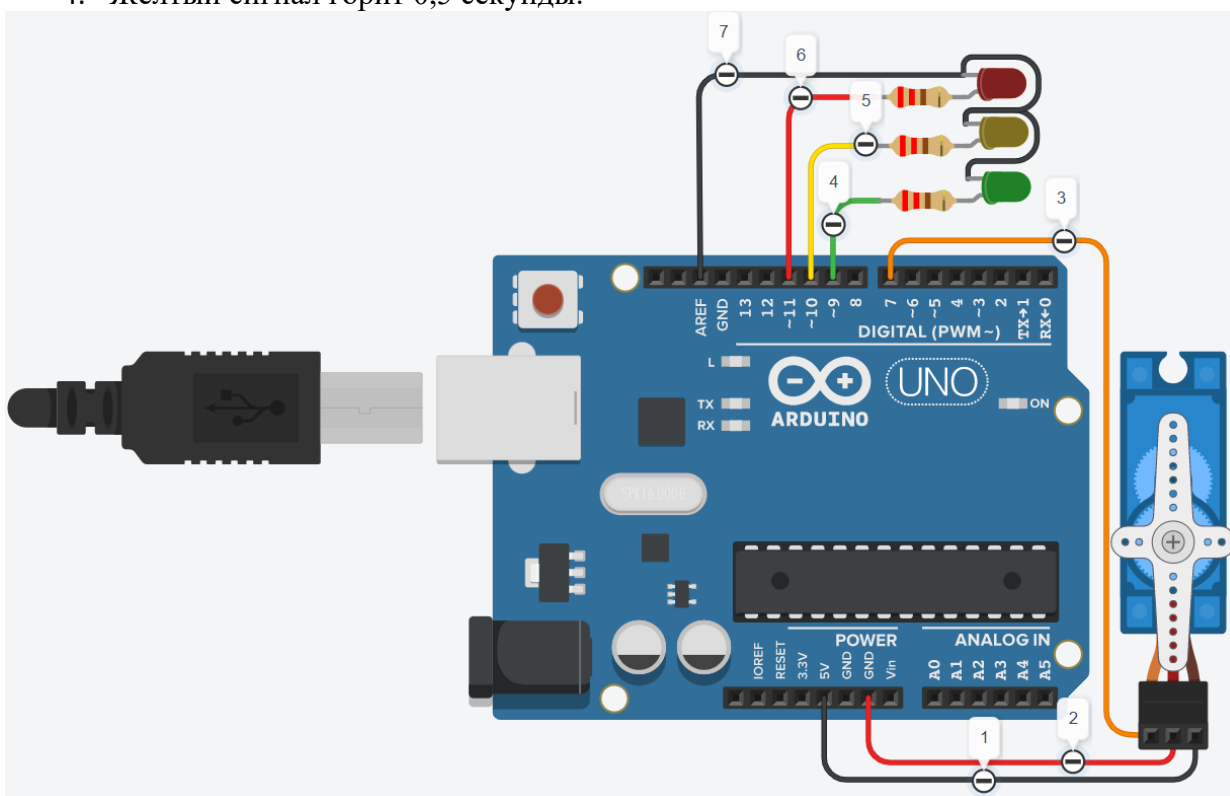


Рис. 2. Монтажная схема макета

```
1. //Программный код:
2.
3. #include <Servo.h>
4.
5. const int red = 11, yellow = 10, green = 9;
6. const int barrier_pin = 7;
7. Servo barrier;
8.
9. void setup() {
10.     barrier.attach(barrier_pin);
11.     pinMode(yellow, INPUT);
12.     pinMode(green, INPUT);
13. }
14.
15. void loop() {
16.     digitalWrite(red, HIGH);
17.     delay(3000);
18.     digitalWrite(red, LOW);
19.     digitalWrite(yellow, HIGH);
20.     delay(500);
21.     digitalWrite(yellow, LOW);
22.     digitalWrite(green, HIGH);
23.     delay(3000);
24.     digitalWrite(green, LOW);
25.     digitalWrite(yellow, LOW);
26.     delay(500);
27.     digitalWrite(yellow, HIGH);
28. }
```

Используя подробную аргументацию и объяснения хода решения, ответьте на следующие вопросы:

1. Найдите ошибки в монтажной схеме, критически влияющие на работоспособность устройства. Укажите 3 проводника, которые подключены неправильно, и подробно опишите правильное подключение.
2. Найдите 5 ошибок в представленном программном коде, критически влияющие на работоспособность устройства, указав номера строк, и подробно опишите их исправление.
3. Дополните код программы, используя язык программирования Arduino, таким образом, чтобы при включении красного сигнала светофора, шлагбаум опускался в положение 90 градусов, при включении зелёного сигнала светофора, шлагбаум поднимался в положение 0 градусов. Для управления сервоприводом используйте метод 'write'.