

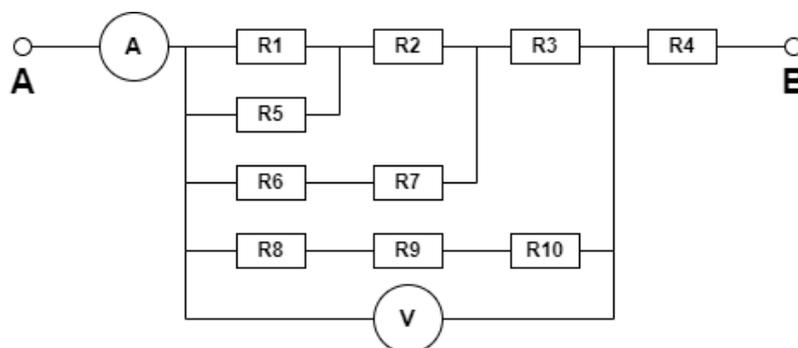
Вариант №1.**Время выполнения – 120 минут.****(Максимальное количество баллов – 450)****Задача 1 (Максимум – 150 баллов).**

Рис. 1 Электрическая схема

На рисунке 1 изображен участок электрической цепи АВ, состоящая из одинаковых резисторов. Сопротивление этого участка цепи составляет 730 Ом. Требуется определить:

1. Какой номинал резисторов используется в цепи?
2. Какое значение силы тока показывает амперметр, если цепь подключена к источнику питания 7,3В?
3. В каком месте необходимо перерезать провод, чтобы сопротивление участка цепи АВ стало равным 1360 Ом? В ответе необходимо перерисовать рисунок и указать на нем две возможные точки с обоснованием.
4. После того, как перерезали провод, к участку цепи подключили другой источник питания. Определите какое напряжение показывает вольтметр, и какое напряжение на всем участке цепи АВ, если значение амперметра 0.01А?

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).

Колесо радиуса $R = 40$ см катится по прямой (слева направо) без проскальзывания. В данный момент скорость его центра равна $v = 1$ м/с, ускорение равно $a = 2$ м/с². Сделайте рисунок и найдите расстояние от центра колеса до точки, ускорение которой в данный момент равно 0, и запишите максимальное значение a , при котором расстояние от центра до этой точки меньше R (или прочерк, если такового отсутствует).

Ответ выразить в сантиметрах, и округлить до целых. 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.

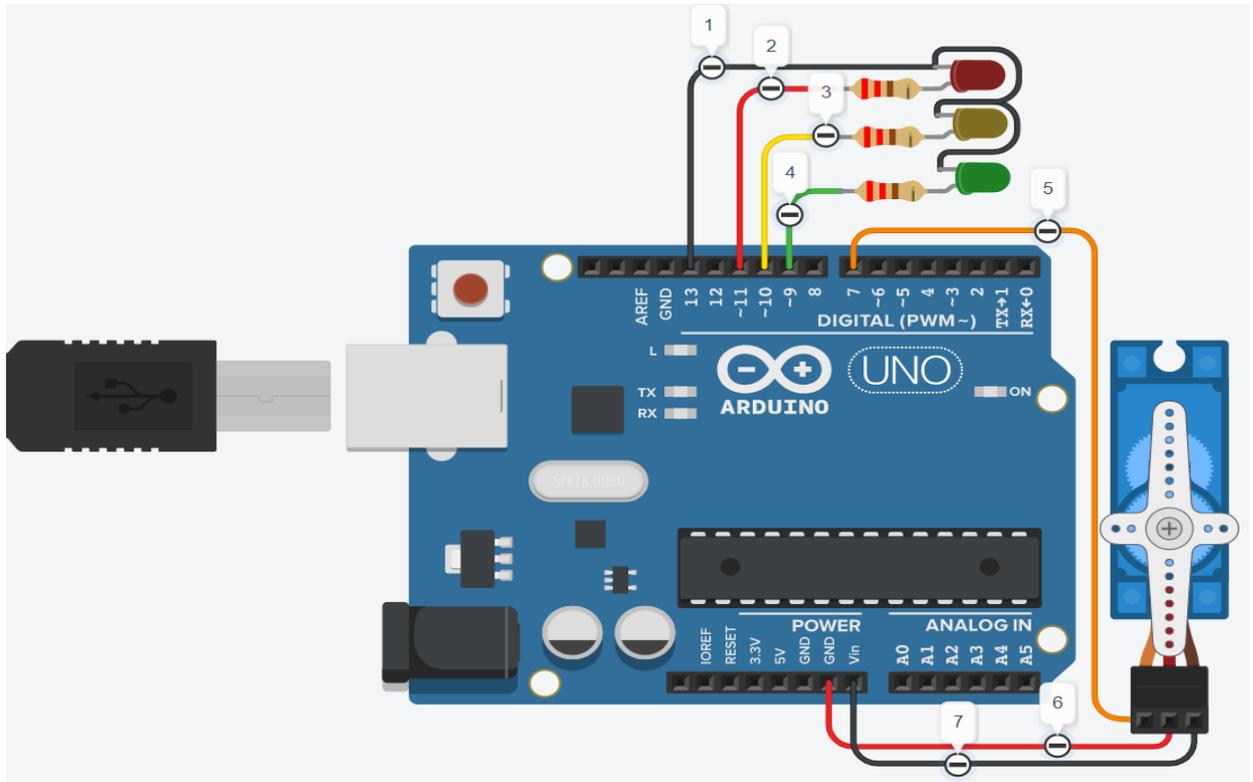


Рис. 2. Монтажная схема макета

```

1. //Программный код:
2.
3. const int red = 11, yellow = 10, green = 9;
4. const int barrier_pin = 7;
5. Servo barrier;
6.
7. void setup() {
8. barrier.attach(barrier_pin);
9. pinMode(red, INPUT);
10. pinMode(yellow, INPUT);
11. pinMode(green, INPUT);
12. }
13.
14. void loop() {
15.
16. }

```

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 4 ошибки в представленной программе, критически влияющие на работоспособность устройства, указав номера строк, и подробно опишите их исправление.
3. Дополните код программы, используя язык программирования Arduino, реализующий следующий алгоритм в теле функции loop:
 - 3.1. Красный сигнал горит 3 секунды, шлагбаум в закрытом положении (90 градусов);
 - 3.2. Жёлтый сигнал горит 0,5 секунды, шлагбаум в закрытом положении (90 градусов);
 - 3.3. Зелёный сигнал горит 3 секунды, шлагбаум в открытом положении (0 градусов);
 - 3.4. Жёлтый сигнал горит 0,5 секунды, шлагбаум в открытом положении (0 градусов).

При написании кода разрешено использовать следующие функции и методы: `digitalWrite`, `delay`, `write`. Для реализации алгоритма рекомендуется использовать не более 14 строк кода.

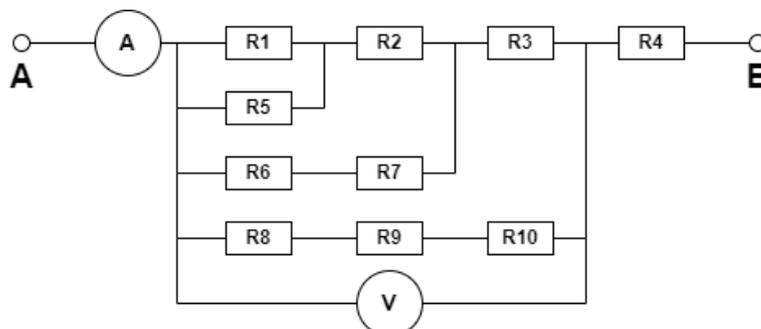
Вариант №2.**Время выполнения – 120 минут.****(Максимальное количество баллов – 450)****Задача 1 (Максимум – 150 баллов).**

Рис.1. Электрическая схема

На рисунке 1 изображен участок электрической цепи АВ, состоящая из одинаковых резисторов. Сопротивление этого участка цепи составляет 1460 Ом. Требуется определить:

1. Какой номинал резисторов используется в цепи?
2. Какое значение силы тока показывает амперметр, если цепь подключена к источнику питания 7,3В?
3. В каком месте необходимо перерезать провод, чтобы сопротивление участка цепи АВ стало равным 2720 Ом? В ответе необходимо перерисовать рисунок и указать на нем две возможные точки с обоснованием.
4. После того, как перерезали провод, к участку цепи подключили другой источник питания. Определите какое напряжение показывает вольтметр, и какое напряжение на всем участке цепи АВ, если значение амперметра 0.01А?

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).

Колесо радиуса $R = 60$ см катится по прямой (слева направо) без проскальзывания. В данный момент скорость его центра равна $v = 2$ м/с, ускорение равно $a = 3$ м/с². Сделайте рисунок и найдите расстояние от центра колеса до точки, ускорение которой в данный момент равно 0, и запишите максимальное значение a , при котором расстояние от центра до этой точки меньше R (или прочерк, если таковое отсутствует).

Ответ выразить в сантиметрах, и округлить до целых. 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.

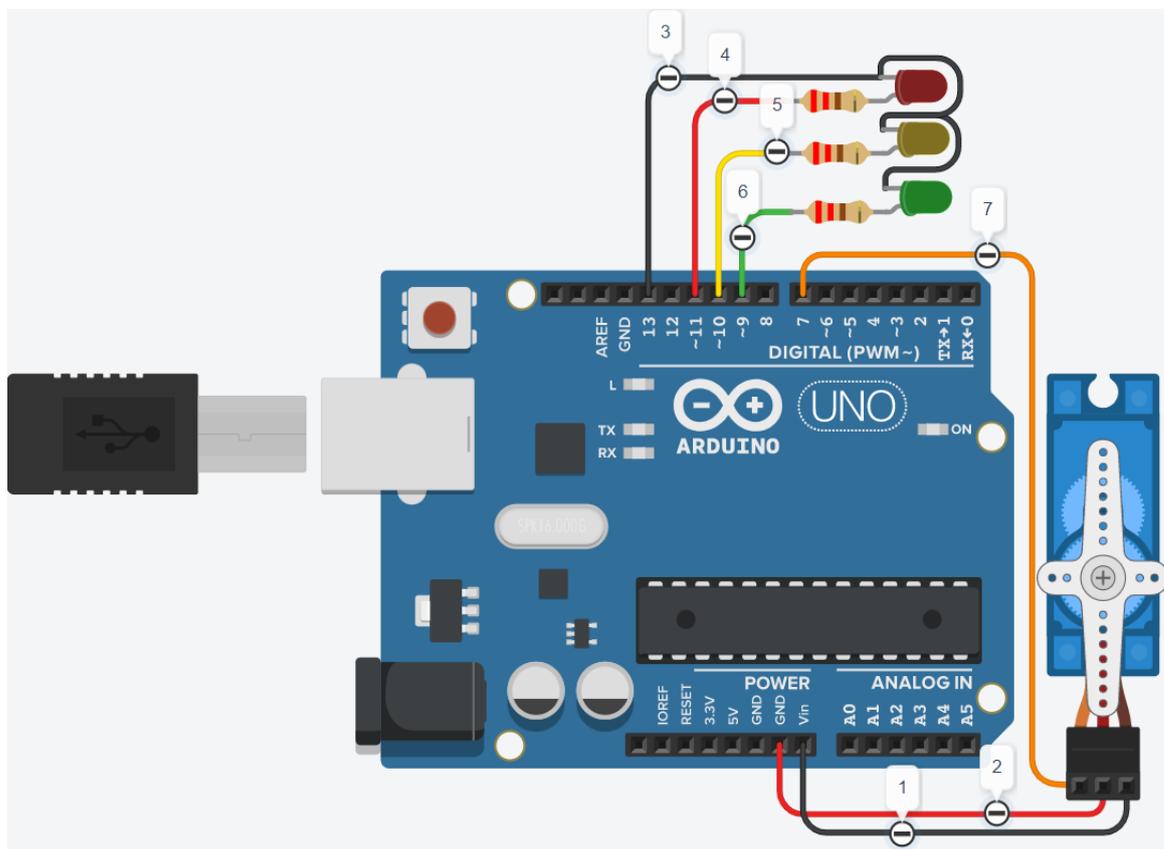


Рис. 2. Монтажная схема макета

```

1. //Программный код:
2.
3. const int red = 11, yellow = 10, green = 9;
4. const int barrier_pin = 7;
5. Servo barrier;
6.
7. void setup() {
8.   barrier.attach(barrier_pin);
9.   pinMode(red, INPUT);
10.  pinMode(yellow, INPUT);
11. }
12.
13. void loop() {
14.
15. }

```

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 4 ошибки в представленной программе, критически влияющие на работоспособность устройства, указав номера строк, и подробно опишите их исправление.
3. Дополните код программы, используя язык программирования Arduino, реализующий следующий алгоритм в теле функции loop:
 - 3.1. Красный сигнал горит 5 секунд, шлагбаум в закрытом положении (90 градусов);
 - 3.2. Жёлтый сигнал горит 1 секунду, шлагбаум в закрытом положении (90 градусов);
 - 3.3. Зелёный сигнал горит 5 секунд, шлагбаум в открытом положении (180 градусов);
 - 3.4. Жёлтый сигнал горит 1 секунду, шлагбаум в открытом положении (180 градусов).

При написании кода разрешено использовать следующие функции и методы: `digitalWrite`, `delay`, `write`. Для реализации алгоритма рекомендуется использовать не более 14 строк кода.