



**ЗОЛОТОЕ
СЕЧЕНИЕ**

ФОНД ПОДДЕРЖКИ
ТАЛАНТЛИВЫХ ДЕТЕЙ
И МОЛОДЕЖИ

Разбор заданий школьного этапа всероссийской олимпиады школьников по Труд (Технологии), Электротехника для 7-8 класса

2026/2027 учебного года в Свердловской области

Разработчики –
Кошечкина Елена Сергеевна, доцент
УрГПУ

ВС{ }Ш



- 1) выполните расчеты элемента – добавочное сопротивление $R_{доб}$ (формат расчета, например 11,11 Ом), схемы цепи №1 (рис.1), которая *обеспечивает* работу лампы накаливания L1 (*рабочее напряжение лампы 3В, мощность лампы 0,3Вт*) при величине силы тока в цепи I_1 равной 0,1 А. Рассчитайте величину напряжения U_{L1-1} на лампе L1 (формат расчета, например 1,11 В).
- 2) выполните дополнительное подключение элемента в цепь №1: последовательно к лампе L1 подключите лампу L2 (*рабочее напряжение лампы 3В, мощность лампы 0,3Вт*). Сопротивление $R1$, диод и $R_{доб}$ оставьте прежними. Рассчитайте величину силы тока в цепи с подключенным элементом (цепь №2) I_2 (формат расчета, например 1,111 А) и напряжения U_{L1-2} , U_{L2-2} на лампах L1 и L2.
- 3) проверьте работу ламп накаливания в схемах №1 и №2 при изменении полярности подключения к источнику питания.

Изобразите обе схемы цепи с указанием величин сопротивлений R

Компоненты:

диод 1N4007 (напряжение при прямом подключении 0,6-0,9 В);

$R1=20\text{ Ом}$;

питание цепи от источника постоянного напряжения 12В.

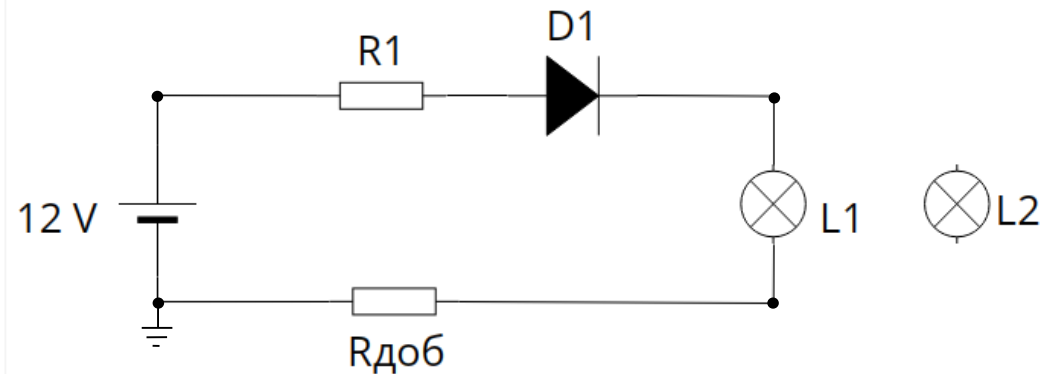
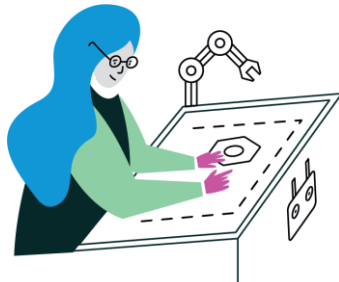


Рисунок 1. Схема цепи №1

1) Полупроводниковый диод D1.

Согласно описания в компонентах исходной схемы определим напряжение $U_D=0,75V$. Величина тока в цепи определена в техническом условии $I_1=0,1A$.

$$R_D = \frac{U_D}{I_1} = \frac{0,75}{0,1} = 7,5 \text{ Ом}$$

2) Лампа накаливания L1.

По паспортным данным находим: $R_{L1} = \frac{U_{L1}}{I_1} = \frac{3}{0,1} = 30 \text{ Ом}$ или $R_{L1} = \frac{P_{L1}}{I_1^2} = \frac{0,3}{0,1^2} = 30 \text{ Ом}$

3) Найдем общее сопротивление схемы №1, изображенной на рисунке 1.

$$I_1 = \frac{U_{\text{источника}}}{R_{\text{общ1}}}, R_{\text{общ1}} = \frac{U_{\text{источника}}}{I_1} = \frac{12}{0,1} = 120 \text{ Ом}$$



4) Определим $R_{доб}$

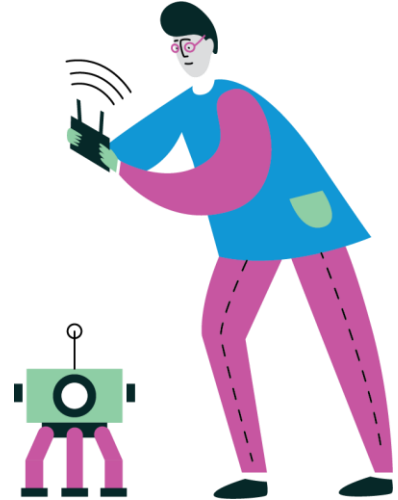
$$R_{общ1} = R_1 + R_{\partial} + R_{L1} + R_{доб}, \text{ находим } R_{доб} = R_{общ1} - R_1 - R_{\partial} - R_{L1} = 120 - 20 - 7,5 - 30 = 62,5 \text{ Ом}$$

Из набора резисторов можно подключать 68 Ом или 75 Ом.

5) Находим напряжение на лампе $L1$:

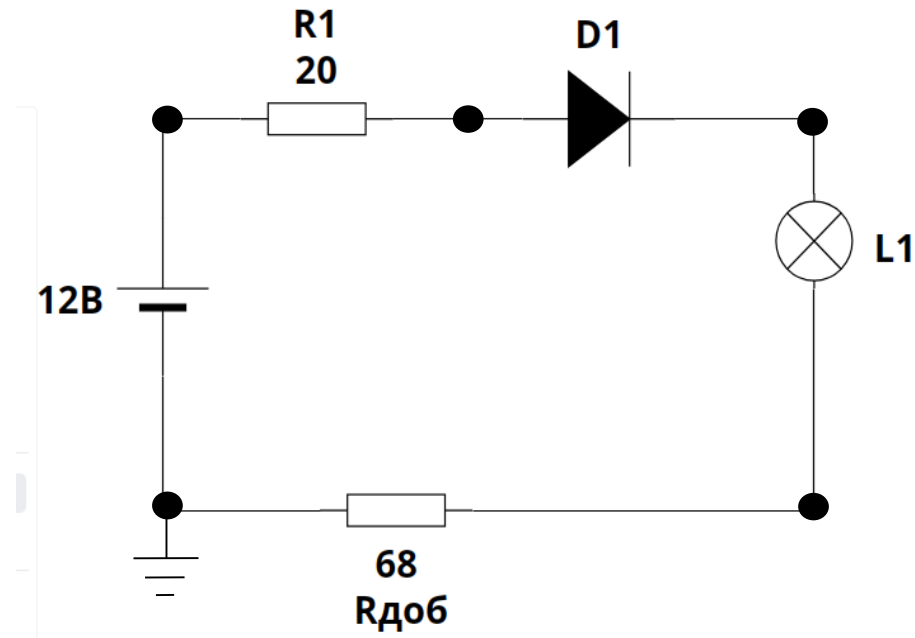
$$U_{L1-1} = I_1 \cdot R_{L1} = 0,1 \cdot 30 = 3 \text{ В}$$

Численные значения у конкурсантов могут отличаться от представленных, на это влияет какое напряжение на диоде U_{∂} было взято для расчетов.

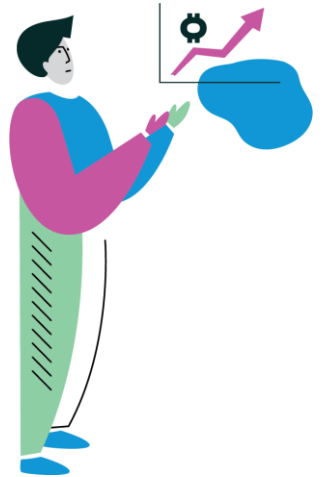


Принципиальная схема в САПР

Схема цепи №1 после расчетов:



Численное значение $R_{доб}$ у конкурсантов может отличаться от представленного, на это влияет какое напряжение на диоде U_d было взято для расчетов.



Подключаем последовательной к лампе L1 лампу L2 и проводим расчет цепи №2 (рисунок 2).

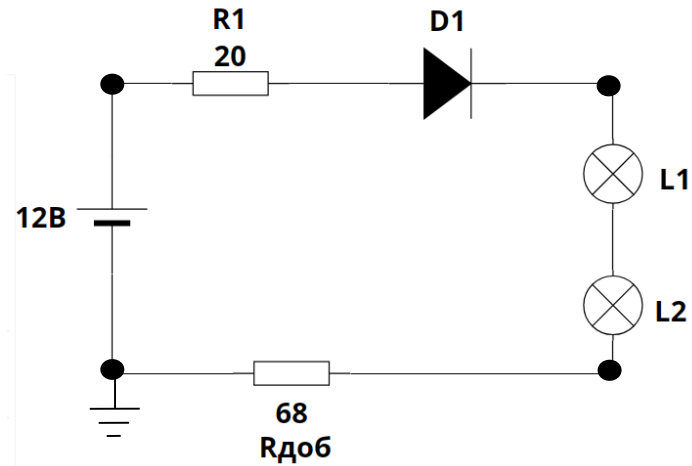


Рисунок 2. Схема цепи №2

1) Найдем общее сопротивление схемы №2, изображенной на рисунке 2:

$$R_{общ2} = R_1 + R_{\partial} + R_{L1} + R_{L2} + R_{доб} = 20 + 7,5 + 30 + 30 + 62,5 = 150 \text{ Ом}$$

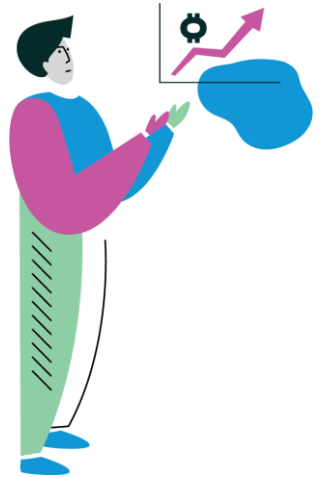
2) Находим ток в цепи I_2 :

$$I_2 = \frac{U_{\text{источника}}}{R_{\text{общ}2}} = \frac{12}{150} = 0,08 \text{ A}$$

3) Напряжение на лампах $L1$ и $L2$:

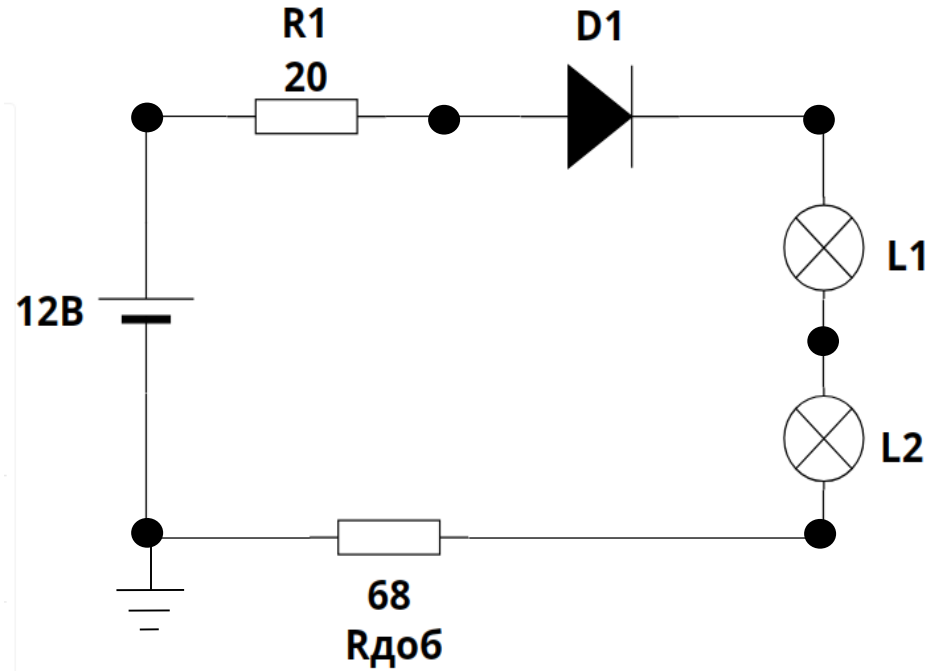
$$U_{L1-2} = I_2 \cdot R_{L1} = 0,08 \cdot 30 = 2,4 \text{ B}$$

$$U_{L2-2} = I_2 \cdot R_{L2} = 0,08 \cdot 30 = 2,4 \text{ B}$$

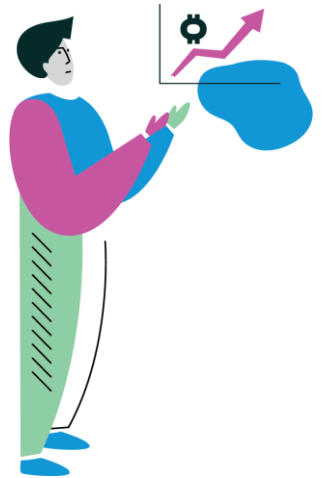


Принципиальная схема в САПР

Схема цепи №2 после подключения лампы L2:



Численное значение $R_{доб}$ у конкурсантов может отличаться от представленного, на это влияет какое напряжение на диоде U_d было взято для расчетов.



Объяснение. Результаты вычислений напряжений на лампах накаливания $L1$ и $L2$ в схемах №1 и №2 отличаются, это связано с изменением нагрузки в цепях, а соответственно изменением тока. В связи с этим в цепи по схеме №2 на лампах накаливания напряжение меньше.

Пункт 3. При изменении полярности источника питания для цепи по схеме №2 лампы накаливания загораться не будут, в связи с работой полупроводникового диода $D1$ в закрытом состоянии (диод закрыт).

