



Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных
технологий и дизайна»

Шифр 200903

Заключительный этап Всероссийской олимпиады школьников по
технологии

Фамилия Бобков

Класс 8

Санкт-Петербург
2018

**Практическое задание для заключительного этапа XIX Всероссийской олимпиады
школьников по технологии 2018 года**


(номинация «Техника и техническое творчество»)

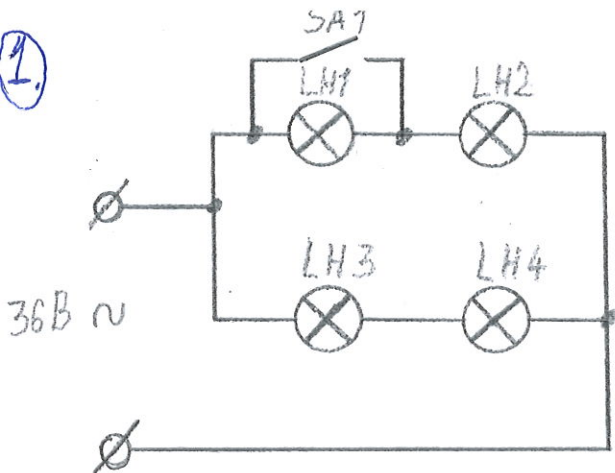
Электротехника

9 класс

Электрическая цепь содержит две параллельно включенные ветви, в каждой из которых последовательно включены две лампы. Параллельно одной из ламп включен выключатель.

1. Начертите принципиальную электрическую схему цепи
2. Соберите эту цепь. Измерьте общее напряжение, токи в каждой ветви и общий ток
3. Сравните общий ток с суммой токов через обе ветви. Найдите сопротивление каждой зажженной лампы.
4. Замкните выключатель и снова измерьте токи в каждой ветви и общий ток.
5. Сравните общий ток с суммой токов в каждой ветви в этом случае. Найдите сопротивление каждой лампы в этом случае.
6. Измерьте сопротивление каждой незажженной лампы и сравните с сопротивлениями зажженных ламп.

40 баллов
10.12




P - мощность лампы,
 $P_1 = 40 \text{ Вт}$
 $P_2 = 60 \text{ Вт}$
 $P_3 = 60 \text{ Вт}$
 $P_4 = 40 \text{ Вт}$

2. $U_{\text{общ}}$ - общее напряжение в цепи.
 I_1 - ток через LH1 и LH2.
 I_2 - ток через LH3 и LH4.
 $I_{\text{общ}}$ - общий ток в цепи.

40 баллов
 по 2

$$I_1 = 0,95 \text{ А}$$

$$I_2 = 0,95 \text{ А}$$

$$I_{\text{общ}} = 1,93 \text{ А}$$

$$U_{\text{общ}} = 41 \text{ В}$$

3. При параллельном соединении потребителей общий ток равен сумме токов $I_{\text{общ}} = I_1 + I_2$ $0,95 + 0,95 = 1,9 \text{ А}$

U_1 - напряжение на LH1
 U_2 - ——— на LH2
 U_3 - ——— на LH3
 U_4 - ——— на LH4

$$U_1 = 29,5 \text{ В}$$

$$U_2 = 12,6 \text{ В}$$

$$U_3 = 29,5 \text{ В}$$

$$U_4 = 12,6 \text{ В}$$

4. I_3 - ток при включённом SA1
 через LH2

$$I_4$$
 ——— через LH3 и LH4
 $I_3 = 1,8 \text{ А}$
 $I_4 = 1 \text{ А}$
 $I_{\text{общ}} = 2,8 \text{ А (при включённом SA1)}$

$$I = \frac{U}{R} - \text{Закон Ома.}$$

$$R = \frac{U}{I}$$

R_1 - сопротивление на LH1

R_2 - ——— на LH2

R_3 - ——— на LH3

R_4 - ——— на LH4

$$R_1 = \frac{U_1}{I_1} = \frac{29,5}{0,95} = 31 \text{ Ом}$$

$$R_2 = \frac{U_2}{I_1} = \frac{12,6}{0,95} = 13,3 \text{ Ом}$$

$$R_3 = \frac{U_3}{I_2} = \frac{29,5}{0,95} = 31 \text{ Ом}$$

$$R_4 = \frac{U_4}{I_2} = \frac{12,6}{0,95} = 13,3 \text{ Ом}$$

(см. на обороте) →

5) При параллельном соединении потребителей общий ток равен сумме токов. $I_{\text{общ}} = I_3 + I_4$ $1,8 + 1 = 2,8 \text{ A}$ (+)
В этом случае;

$$R_1 = 2,5 \text{ Ом (т.к. не горит)} +$$

$$R_2 = \frac{U_2}{I_3} = \frac{41 \text{ В}}{1,8} = 22,7 \text{ Ом} +$$

$$R_3 = \frac{U_3}{I_4} = \frac{12,6}{1} = 12,6 \text{ Ом} +$$

$$R_4 = \frac{U_4}{I_4} = \frac{29}{1} = 29 \text{ Ом}.$$

6) Незажженные лампы:

$$R_1 = 2,5 \text{ Ом} + <$$

$$R_2 = 1,9 \text{ Ом} + <$$

$$R_3 = 1,9 \text{ Ом} + <$$

$$R_4 = 2,5 \text{ Ом} + <$$

Зажженные лампы:

$$R_1 = 31 \text{ Ом} +$$

$$R_2 = 13,3 \text{ Ом} +$$

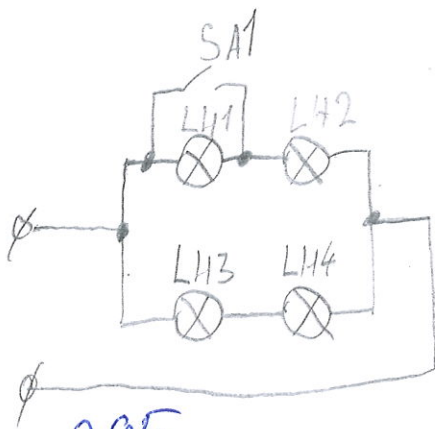
$$R_3 = 31 \text{ Ом} +$$

$$R_4 = 13,3 \text{ Ом} +$$

При нагревании металла возрастает тепловое движение электронов и скорость колебаний в кристаллической решётке. В результате возрастает число столкновений электронов, образующих ток с ионами. Поэтому сопротивление зажённой лампы больше, чем незажённой.

(+)

300903



$$P = U \cdot I$$

$$U = \frac{P}{I}$$

$$P = I \cdot U$$

$$U = \frac{P}{I}$$

41

$$I_1 = 0,95 \text{ A}$$

$$I_2 = 0,95 \text{ A}$$

$$I_{\text{сум}} = 1,93 \text{ A}$$

$$U_{\text{сум}} = 41,7$$

$$U_1 = 29,5$$

$$U_2 = 12,6$$

$$I_3 = 2,8 \text{ A} \quad (\text{через LH1-LH2})$$

$$I_4 = 1 \text{ A} \quad (\text{через LH3-LH4})$$

$$I_{\text{сум}} = 2,8 \text{ A}$$

$$U_2 = 41 \text{ B}$$