

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**  
**ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП**  
**НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ**  
**ПРОФИЛЬ ЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ**  
**МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ЗАДАЧИ**

---

**РЕШЕНИЯ И ОТВЕТЫ**

**Задача 1**

Вариант 1:

По формуле для резонансной частоты находим требуемую ёмкость:

$$C = \frac{1}{(2\pi f)^2 L} = 10^{-7} \text{ Ф}$$

Требуемая ёмкость меньше, чем ёмкость одного конденсатора, поэтому соединять их надо последовательно. Из формулы общей ёмкости последовательно соединённых конденсаторов находим их количество.

$$\frac{1}{C} = \frac{N}{C_k}$$
$$N = \frac{C_k}{C} = \frac{10^{-7}}{2 \cdot 10^{-6}} = 20$$

Вариант 2:

По формуле для резонансной частоты находим требуемую ёмкость:

$$C = \frac{1}{(2\pi f)^2 L} = 10^{-7} \text{ Ф}$$

Требуемая ёмкость больше, чем ёмкость одного конденсатора, поэтому соединять их надо параллельно. Из формулы общей ёмкости параллельно соединённых конденсаторов находим их количество.

$$C = N \cdot C_k$$

$$N = C / C_k = 10^{-7} / (5 \cdot 10^{-8}) = 2$$

**Задача 2**

Вариант 1:

1. Найдем полное сопротивление катушки:  $Z_L = \sqrt{(R^2 + Z_L^2)}$

2. При подключении катушки на постоянный ток,  $Z_L = 0$

Найдем сопротивление катушки  $Z_L = \sqrt{(R^2 + 0^2)} = R$

$$R = \frac{U}{I} = \frac{40}{8} = 50 \text{ м}$$

3. При подключении в цепь переменного тока найдем полное сопротивление.

$$Z_L = \sqrt{(R^2 + (2 \cdot \pi \cdot f)^2)}$$

4.  $Z_L = \frac{U}{I} = \frac{52}{4} = 130 \text{ м}$

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**  
**ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП**  
**НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ**  
**ПРОФИЛЬ ЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ**  
**МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ЗАДАЧИ**

---

5. Подставим (2) и (4) в (3) и найдем L.

$$13 = \sqrt{(5^2 + (2 \cdot 3.14 \cdot 100)^2 \cdot L^2)}$$

$$13^2 = 5^2 + (2 \cdot 3.14 \cdot 100)^2 \cdot L^2$$

$$L^2 = \frac{(13^2 - 5^2)}{(2 \cdot 3.14 \cdot 100)^2}$$

$$L = \sqrt{\left(\frac{144}{394384}\right)} = 0,019 \text{ Гн}$$

Вариант 2:

1. Найдем полное сопротивление катушки:

$$Z_L = \sqrt{(R^2 + Z_L^2)}$$

2. При подключении катушки на постоянный ток,  $Z_L = 0$

Найдем сопротивление катушки  $Z_L = \sqrt{(R^2 + 0^2)} = R$

$$R = \frac{U}{I} = \frac{60}{12} = 50 \text{ Ом}$$

3. При подключении в цепь переменного тока найдем полное сопротивление.

$$Z_L = \sqrt{(R^2 + (2 \cdot \pi \cdot f)^2)}$$

$$4. Z_L = \frac{U}{I} = \frac{39}{3} = 130 \text{ Ом}$$

5. Подставим (2) и (4) в (3) и найдем L.

$$13 = \sqrt{(5^2 + (2 \cdot 3.14 \cdot 100)^2 \cdot L^2)}$$

$$13^2 = 5^2 + (2 \cdot 3.14 \cdot 100)^2 \cdot L^2$$

$$L^2 = \frac{(13^2 - 5^2)}{(2 \cdot 3.14 \cdot 100)^2}$$

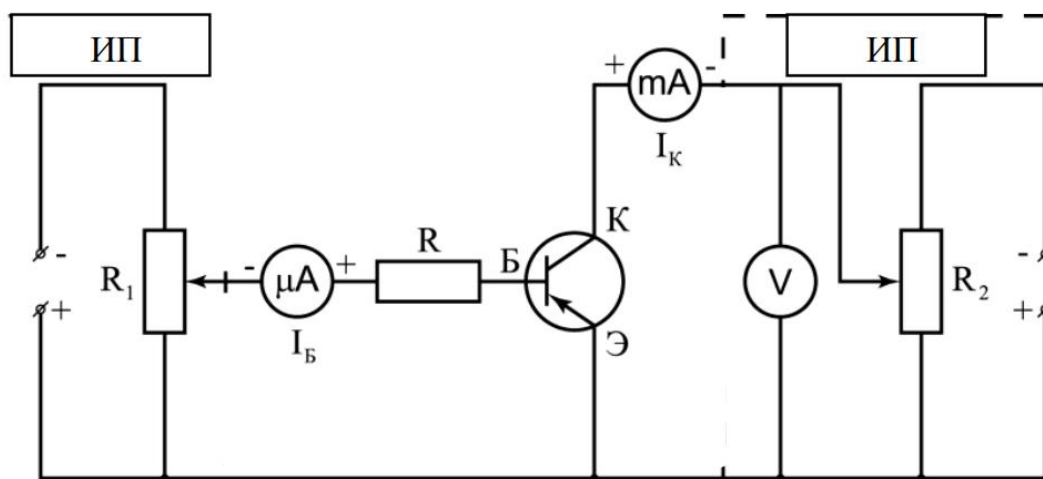
$$L = \sqrt{\left(\frac{144}{394384}\right)} = 0,019 \text{ Гн}$$

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**  
**ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП**  
**НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ**  
**ПРОФИЛЬ ЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ**  
**МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ЗАДАЧИ**

**Задача 3**

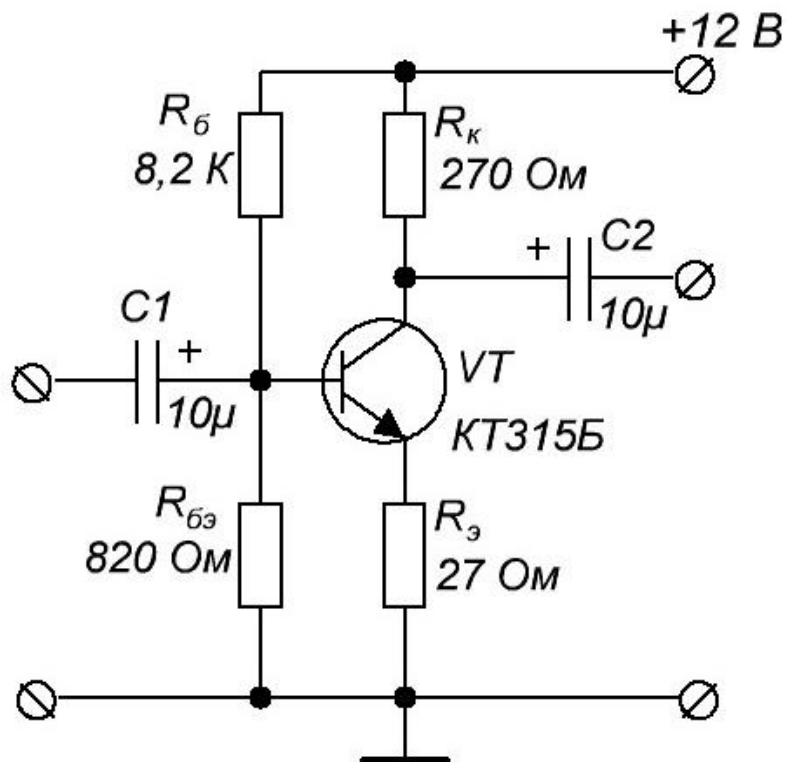
Вариант 1:

Нарисуйте схему включения транзистора, которая использовалась в работе. Укажите, где были установлены приборы для измерения параметров из таблицы 3.1.



Дальнейшее решение задачи в пунктах, связанных с графиками, приводится на листах, соответствующих листам из комплекта участников. Ответы на пункты задачи приводятся в виде 15% допустимого интервала.

Предложите вид схемы простейшего усилителя с ОЭ на базе данного транзистора.



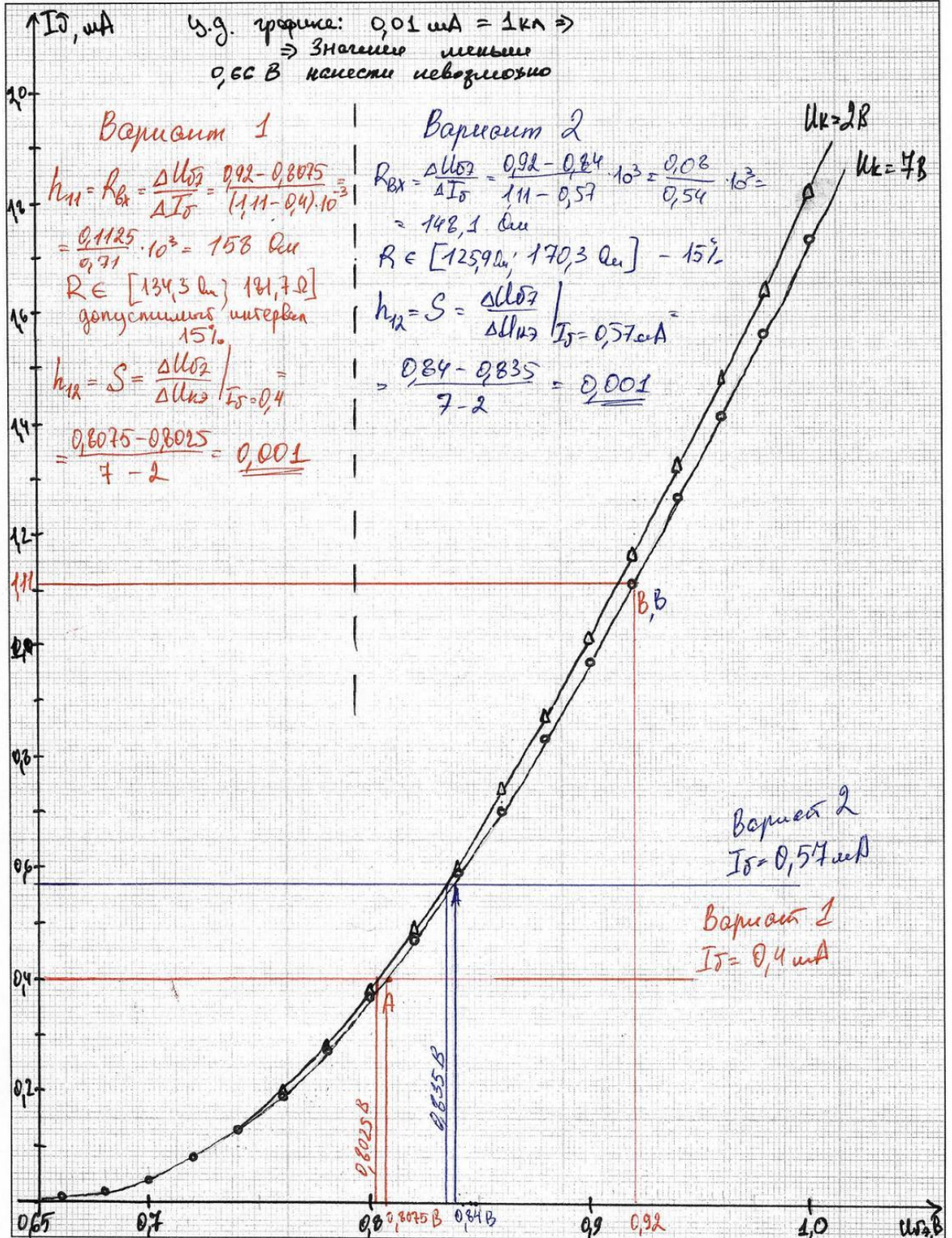
МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
 ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП  
 НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ  
 ПРОФИЛЬ ЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ  
 МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ЗАДАЧИ

—  
класс

Авторское решение  
номер участника

ЛИСТ — ИЗ —

Московская олимпиада школьников



МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
 ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП  
 НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ  
 ПРОФИЛЬ ЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ  
 МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ЗАДАЧИ

Московская олимпиада школьников

