

**XLVII открытая Московская олимпиада  
по теоретическим основам электротехники**

**Задача №1 (30 баллов)**

В цепи изображенной на рис. 1,  $E = 76$  В,  $R = 19$  Ом.

Определите величину сопротивления  $R_0$ , при котором в нем будет выделяться максимальная мощность. Чему равна эта мощность?

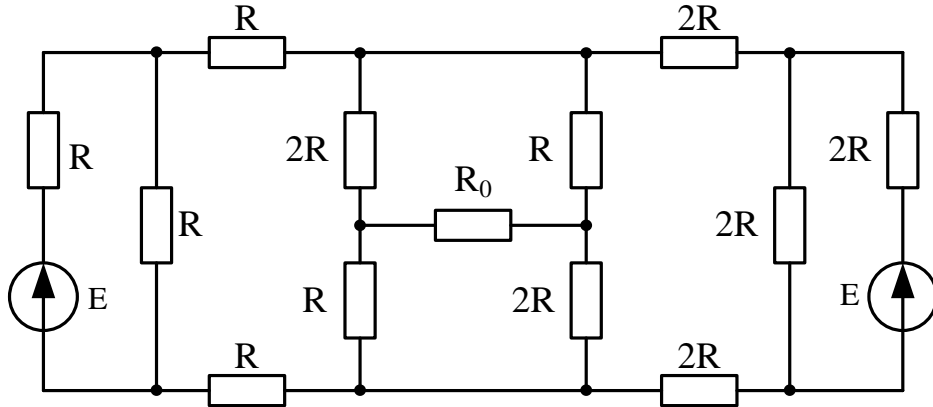


Рисунок 1.

**Задача №2 (25 баллов)**

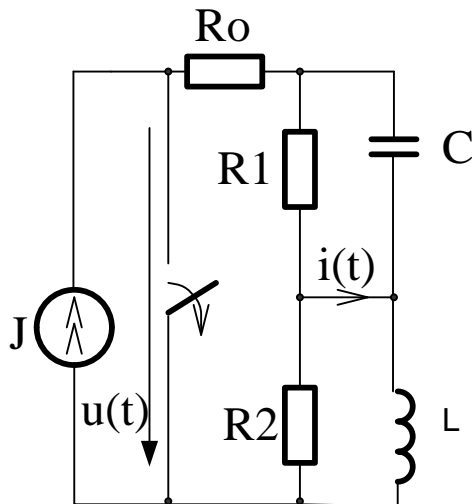


Рисунок 2.

В цепи рис. 2 ключ размыкается.

Дано:

- ток источника тока  $J = 2$  А,
- напряжение на зажимах источника тока после размыкания ключа - постоянное и равное  $u(t) = 100$  В,
- резистор  $R_0 = 30$  Ом,
- емкость  $C = 100$  мкФ.

Определить:

- $R_1, R_2, L, i(t)$

**Задача №3 (30 баллов)**

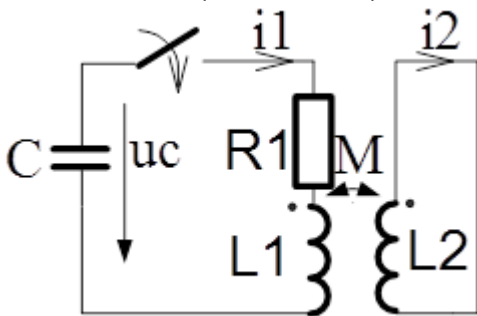


Рисунок 3.

Предварительно заряженный конденсатор разряжается на трансформатор рис. 3.

Дано:  $C = 0.1$  мкФ,

параметры линейного трансформатора:

$R_1 = 500$  Ом,  $L_1 = 0.1$  Гн,

$R_2 = 0$ ,  $L_2 = 0.2$  Гн, коэффициент связи  $k_{св} = 0.8$

Начальное напряжение конденсатора  $U_{c0} = 5$  В

Определить напряжение на конденсаторе  $u_c(t)$  и

токи в первичной  $i_1(t)$  и вторичной обмотках

$i_2(t)$  трансформатора.

**Задача №4 (25 баллов)**

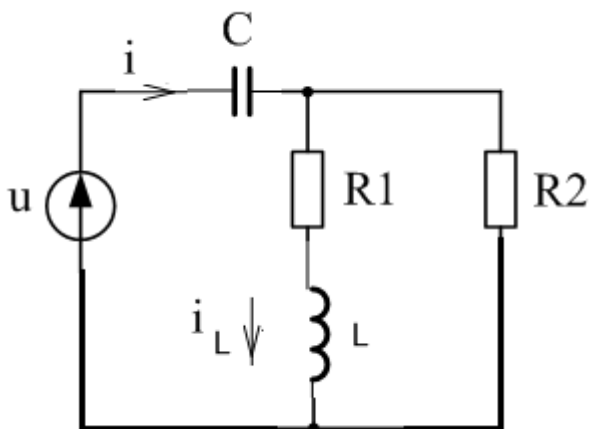


Рисунок 4.

Дано:

$$i_L(t) = 10\sqrt{2} \sin \omega t + 5\sqrt{2} \sin 3\omega t ,$$

$$x_{C(1)} = \frac{1}{\omega C} = 0,9 \text{ Ом},$$

$$x_{L(1)} = \omega L = 4 \text{ Ом},$$

$$R_1 = R_2 = 2 \text{ Ом},$$

Определить действующее значение приложенного напряжения.

**Задача №5 (25 баллов)**

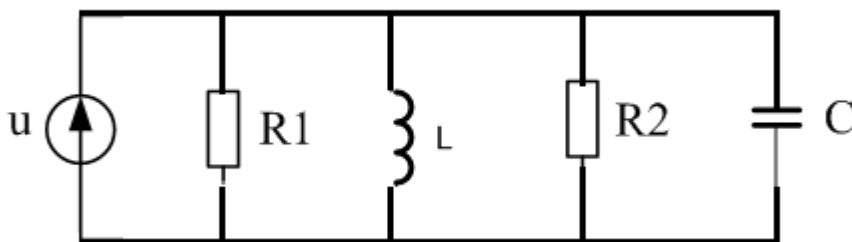


Рисунок 5.

Действующие значения токов на первой гармонике

$$I_{R1(1)} = 1 \text{ А}, \quad I_{L(1)} = 8 \text{ А},$$

$$I_{R2(1)} = 2 \text{ А}, \quad I_{C(1)} = 4 \text{ А}$$

$$u(t) = U_{1\max} \sin \omega t + U_{2\max} \sin 2\omega t$$

$$U_{1\max} = U_{2\max}$$

Определить действующее значение тока источника.

**Задача №6 (20 баллов)**

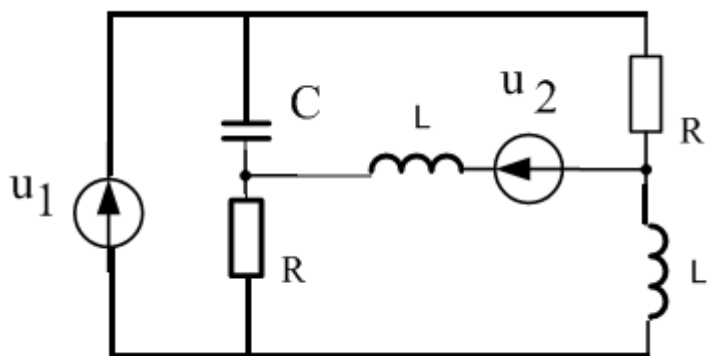


Рисунок 6.

$$u_1(t) = 50\sqrt{2} \sin \omega t \text{ В}$$

$$u_2(t) = 50\sqrt{2} \sin(\omega t + 90^\circ) \text{ В}$$

$$R = X_C = X_L = 50 \text{ Ом}$$

Определить токи в ветвях с источниками.