

河北工业大学 2011 年攻读硕士学位研究生入学考试试题 [B]卷

科目名称 电 路 科目代码 840 共 3 页
适用专业 电气工程、生物医学工程

注：所有试题答案一律写在答题纸上，答案写在试卷、草稿纸上一律无效。

一、选择题：在下列各题中，请选择正确的答案写在答题纸上 (本题共 10 小题，每题 2 分，总计 20 分)

1、图示电路中，电流 I_1 为 ()

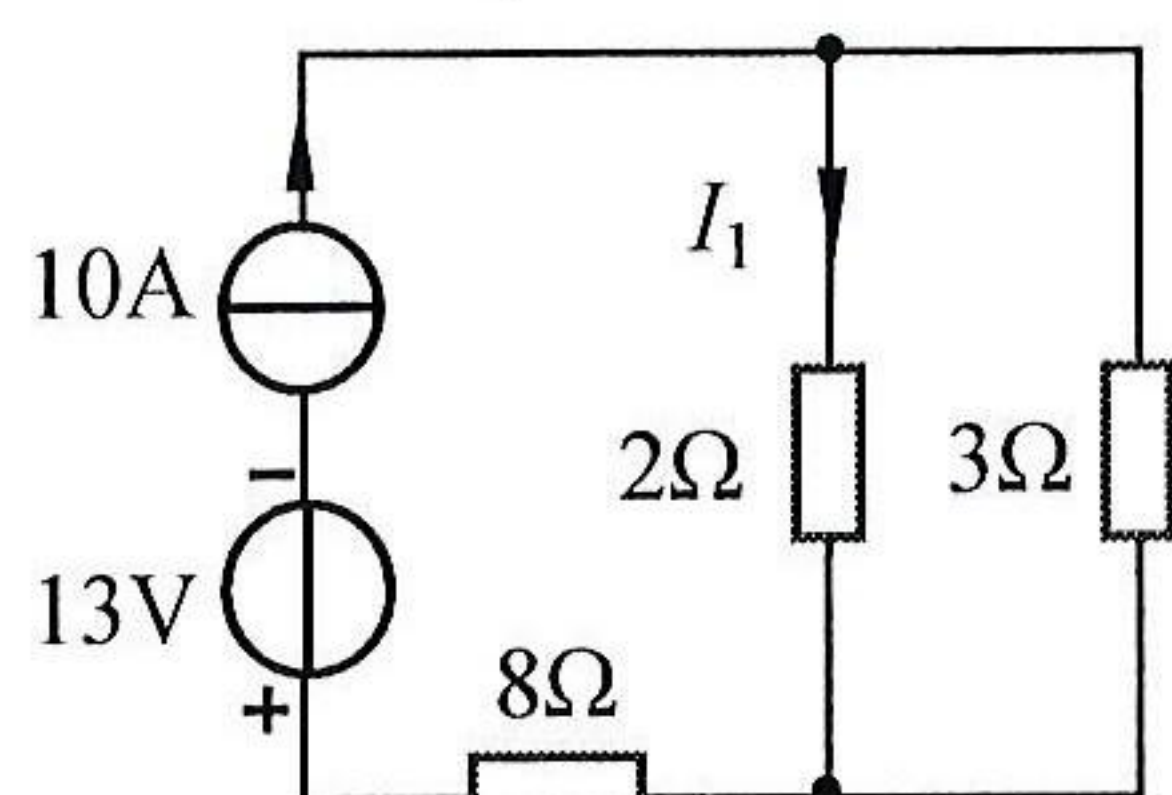
- A. 6 A B. 4 A C. 36 A D. 24 A

2、图示电路中电容电压 $u_C(t) = 3e^{-\frac{t}{2}}$ V，则 $u(t)$ 等于 ()

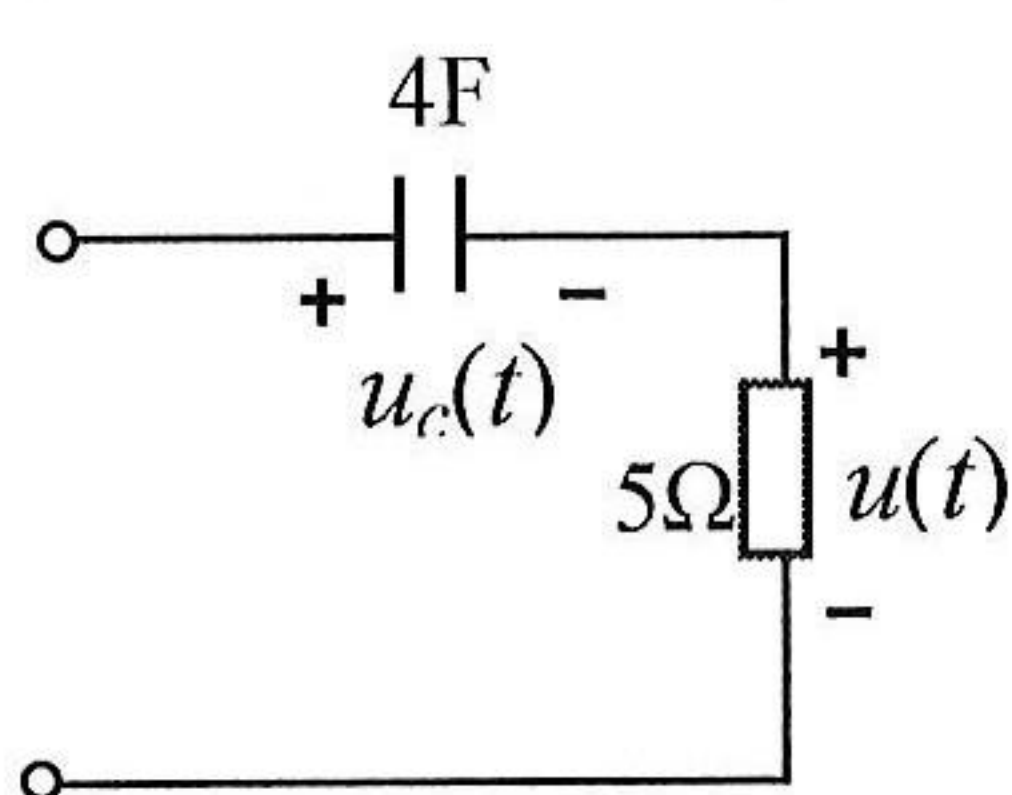
- A. $-30e^{-\frac{t}{2}}$ V B. $-6e^{-\frac{t}{2}}$ V C. $30e^{-\frac{t}{2}}$ V D. $-33e^{-\frac{t}{2}}$ V

3、某电路的图 G 如图所示，其中构成 G 的树的支路集合是 ()

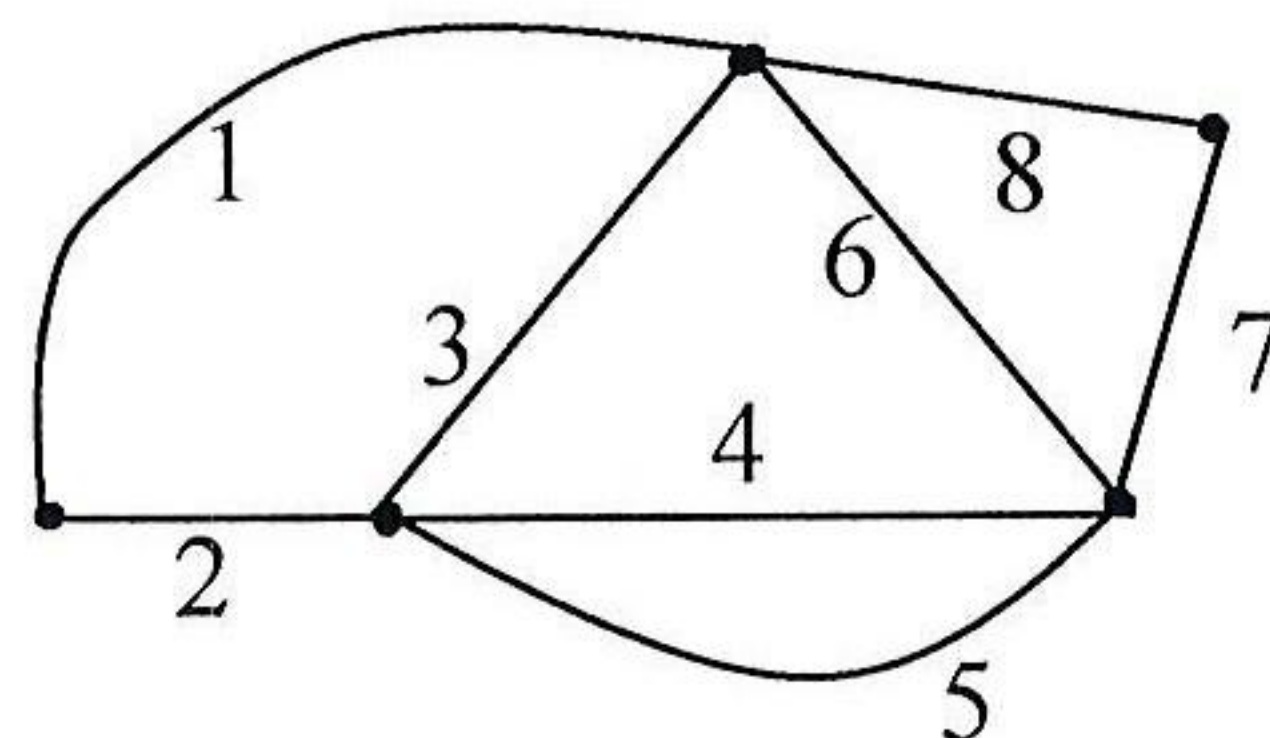
- A. { 2, 3, 4, 6 } B. { 1, 2, 5, 8 } C. { 1, 2, 3, 7 } D. { 2, 3, 5, 6 }



题 1 图



题 2 图



题 3 图

4、图示正弦交流电路中，若 ab 端电压 $\dot{U}_{ab} = 4\sqrt{2}\angle -45^\circ$ V，则电流源 i_s 等于 ()

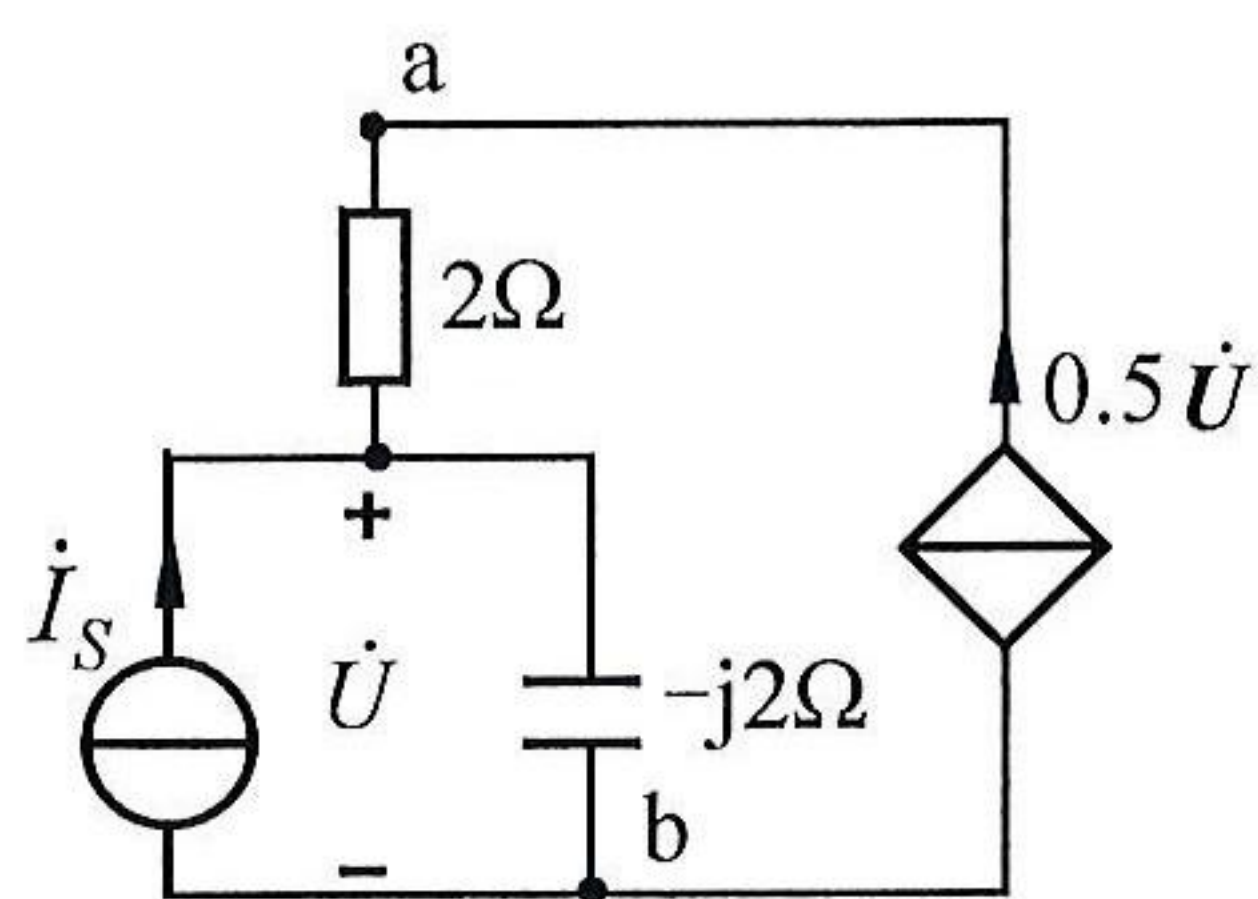
- A. $j2$ A B. $2\angle 0^\circ$ A C. $-j2$ A D. $2\sqrt{2}\angle 0^\circ$ A

5、图示电路中的电源为频率可变的正弦电压源，电路达到谐振状态的条件是 ()

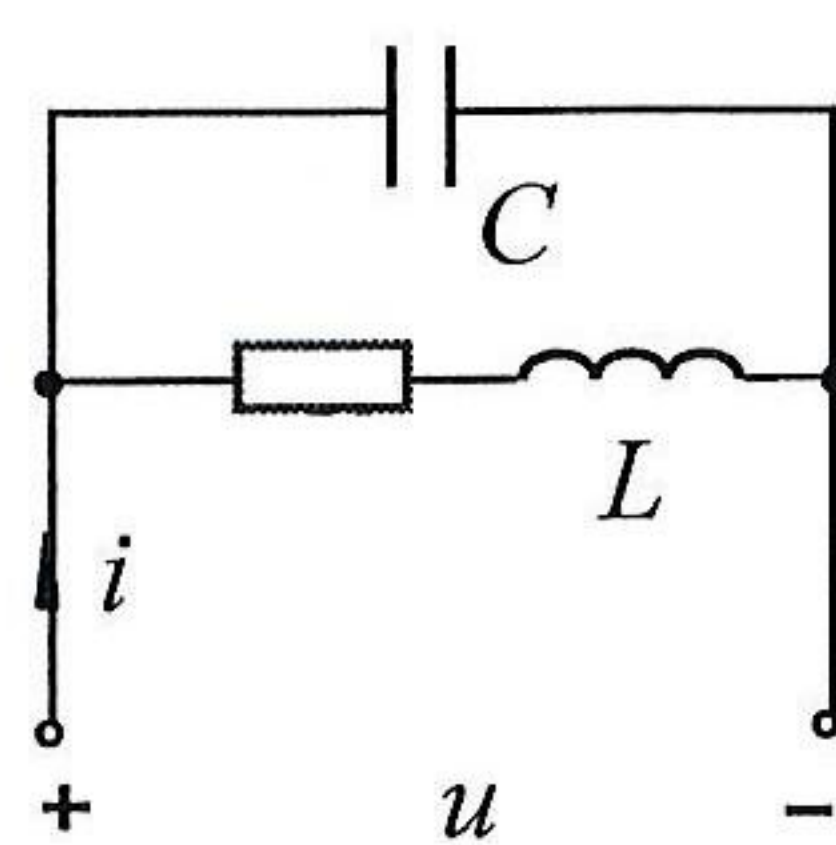
- A. 电感两端电压达最大 B. 电感支路电流达最大
C. 总电流 i 与端电压 u 同相 D. 电源频率等于 $\frac{1}{\sqrt{LC}}$

6、图示对称三相电源（正序）的线电压 $U_l = 380$ V，三相电动机有功功率 $P = 1700$ W，功率因数 $\lambda = 0.8$ ，则功率表的读数约为 ()。

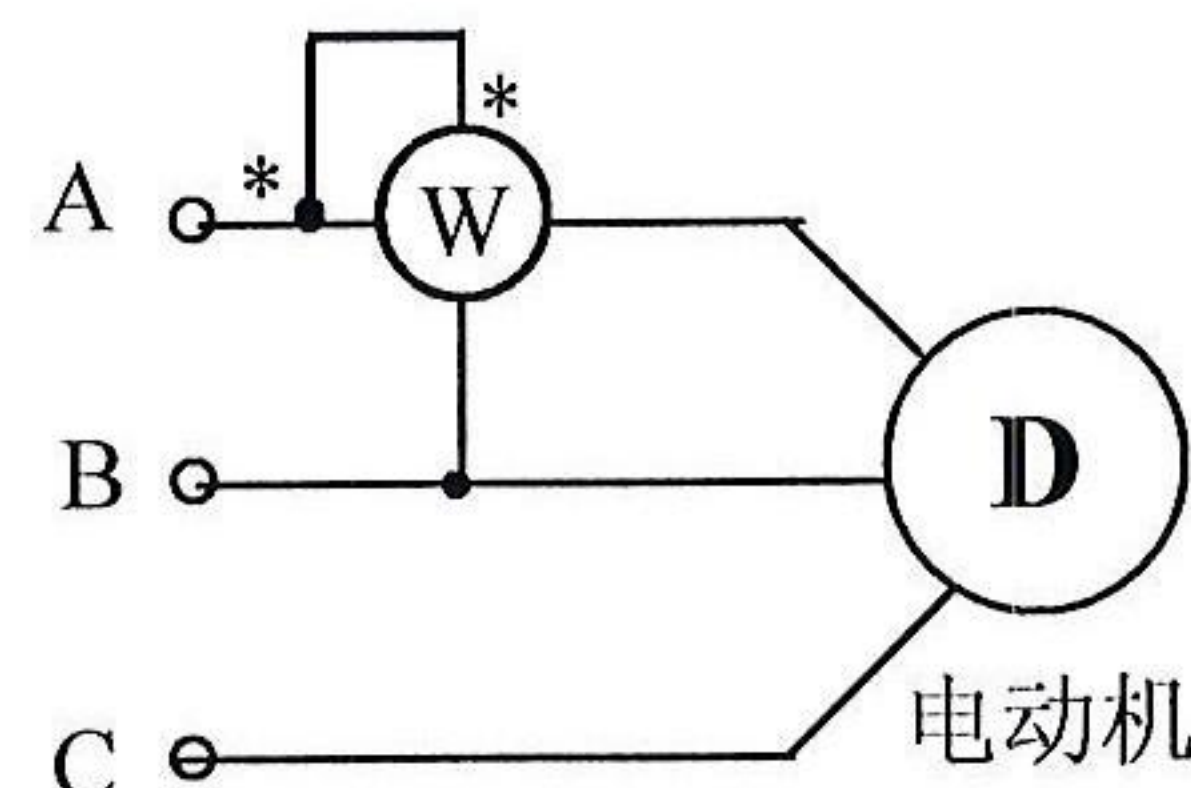
- A. 482 W B. 850 W C. 981.5 W D. 1218.1 W



题 4 图



题 5 图



题 6 图

7、含铁芯的三个变压器的原边分别与对称正序三相电源 A、B、C 相接，设其三个副边电压均含有 1、3、5、7、9、11、13、15、17 等各次谐波分量，则其中 5、11、17 次谐波的相序为 ()

- A. 正序 B. 负序 C. 零序 D. 无法确定

8、下列传输参数矩阵中，具有互易、对称性质的二端口网络传输参数为 ()。

- A. $\begin{bmatrix} 8 & 16 \\ 4 & 8 \end{bmatrix}$ B. $\begin{bmatrix} 8 & 5 \\ 5 & 3 \end{bmatrix}$ C. $\begin{bmatrix} 9 & 16 \\ 5 & 9 \end{bmatrix}$ D. $\begin{bmatrix} 12.5 & 7 \\ 7 & 4 \end{bmatrix}$

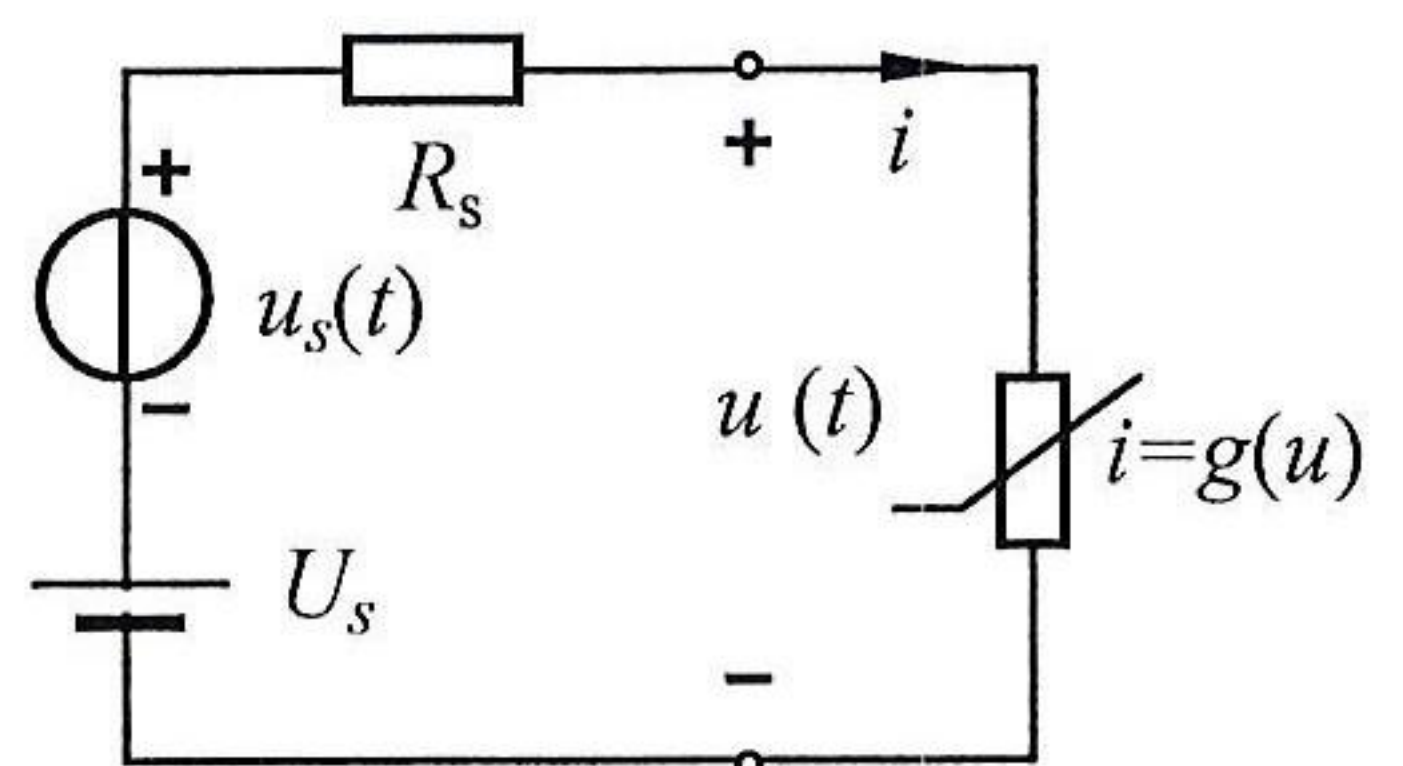
9、已知表征某二阶电路动态过程的二阶微分方程为 $2\frac{d^2i}{dt^2} + 3\frac{di}{dt} + 24i = 0$,

电路的工作性质为 ()

- A. 无阻尼振荡 B. 欠阻尼衰减振荡
C. 临界阻尼振荡 D. 过阻尼非振荡

10、电路如图示, 其中信号源为 $u_s(t)$, 内阻为 R_s , 非线性电阻可用 $i = g(u)$ 表示, 则满足小信号分析的条件是 ()

- A. $|u_s(t)| \ll |u(t)|$ B. $|u_s(t)| \gg |u(t)|$ C. $|u_s(t)| \ll U_s$ D. $R_s \gg$ 非线性静态电阻



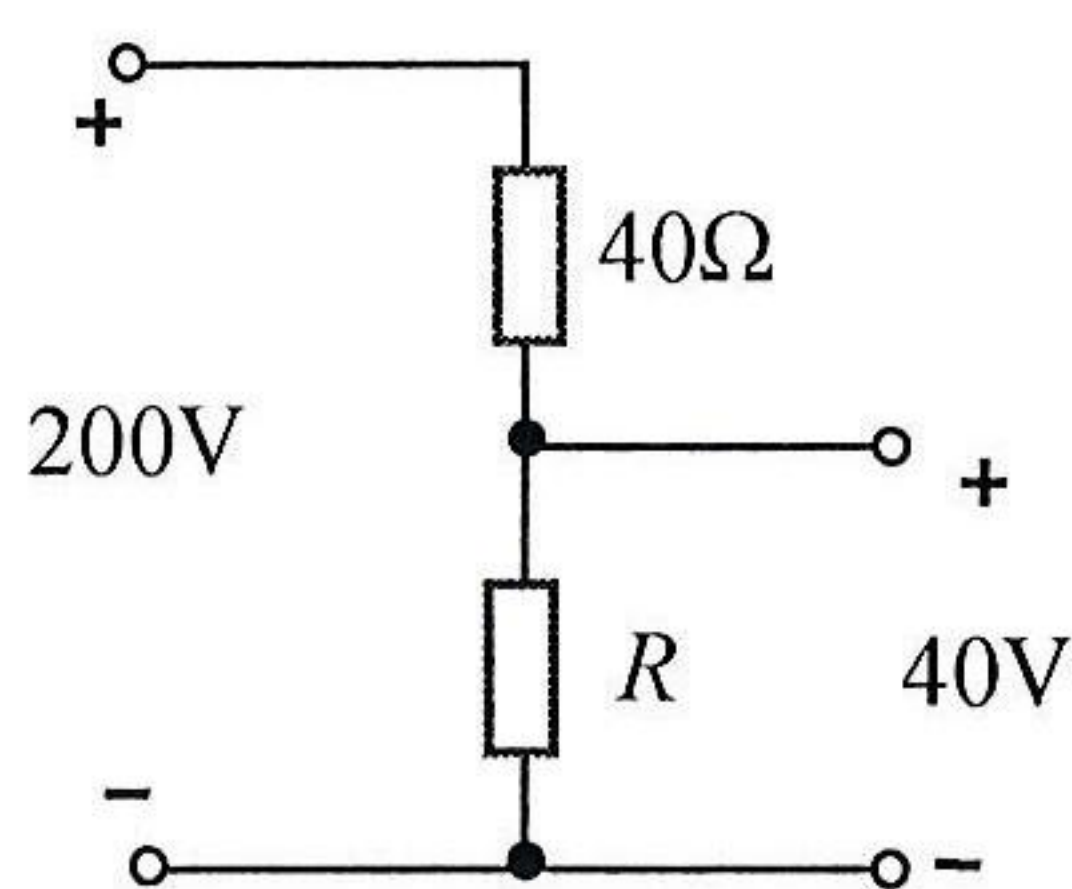
题 10 图

二、填充题: 在下列各题中, 请将正确的答案写在答题纸上(本题共 10 小题, 每题 2 分, 总计 20 分)

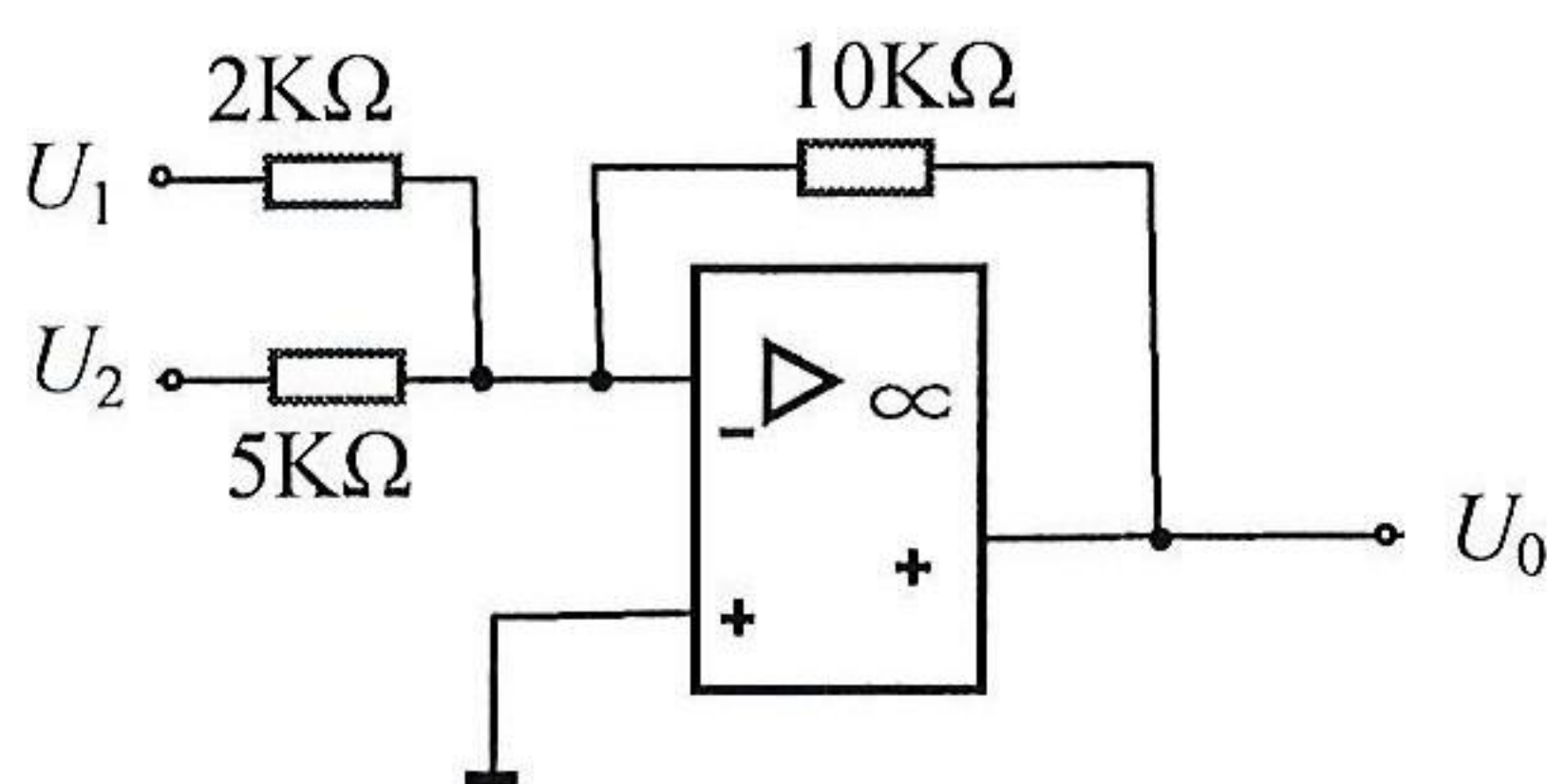
1、已知图示电路中 R 两端电压为 40 V, 则 $R =$ _____ Ω 。

2、图示电路理想运算放大器电路的输出电压 $U_0 =$ _____。

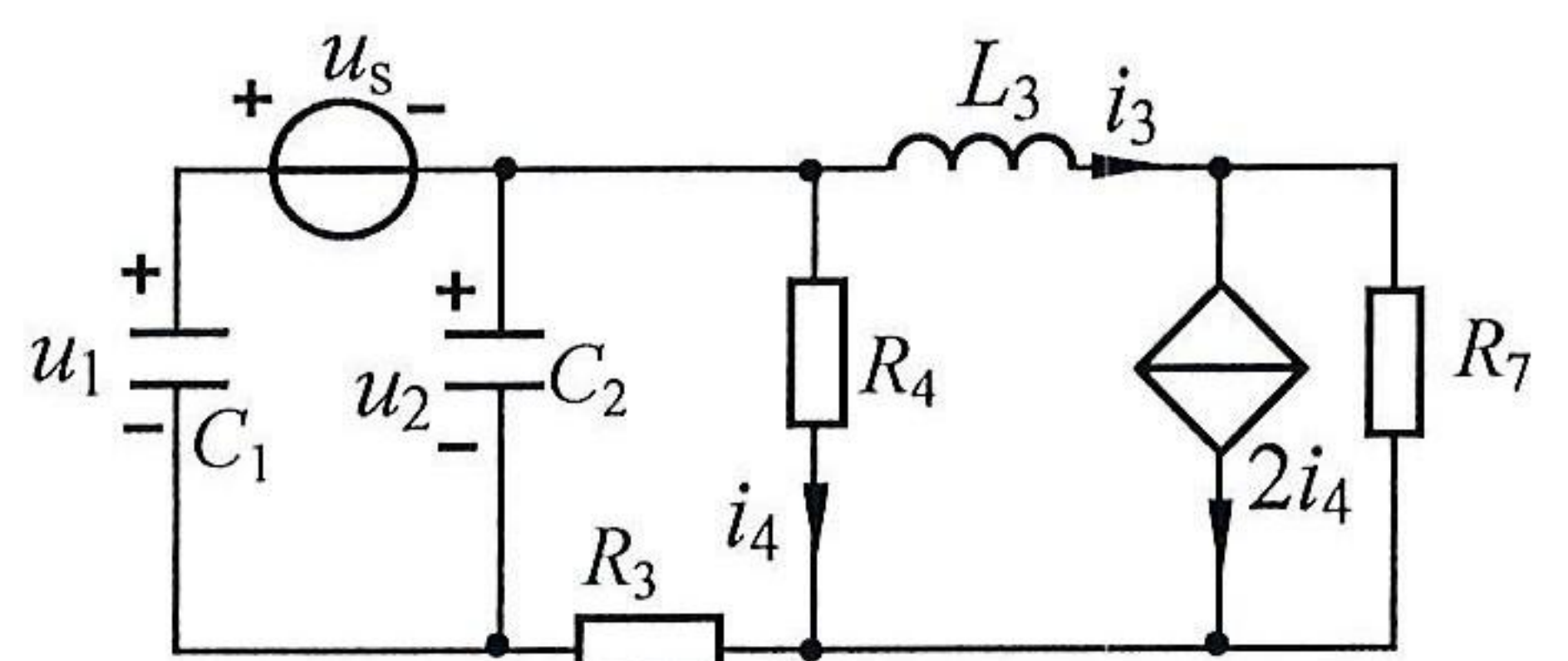
3、欲列写图示电路的状态方程, 应选变量 _____ 作为状态变量。



题 1 图



题 2 图



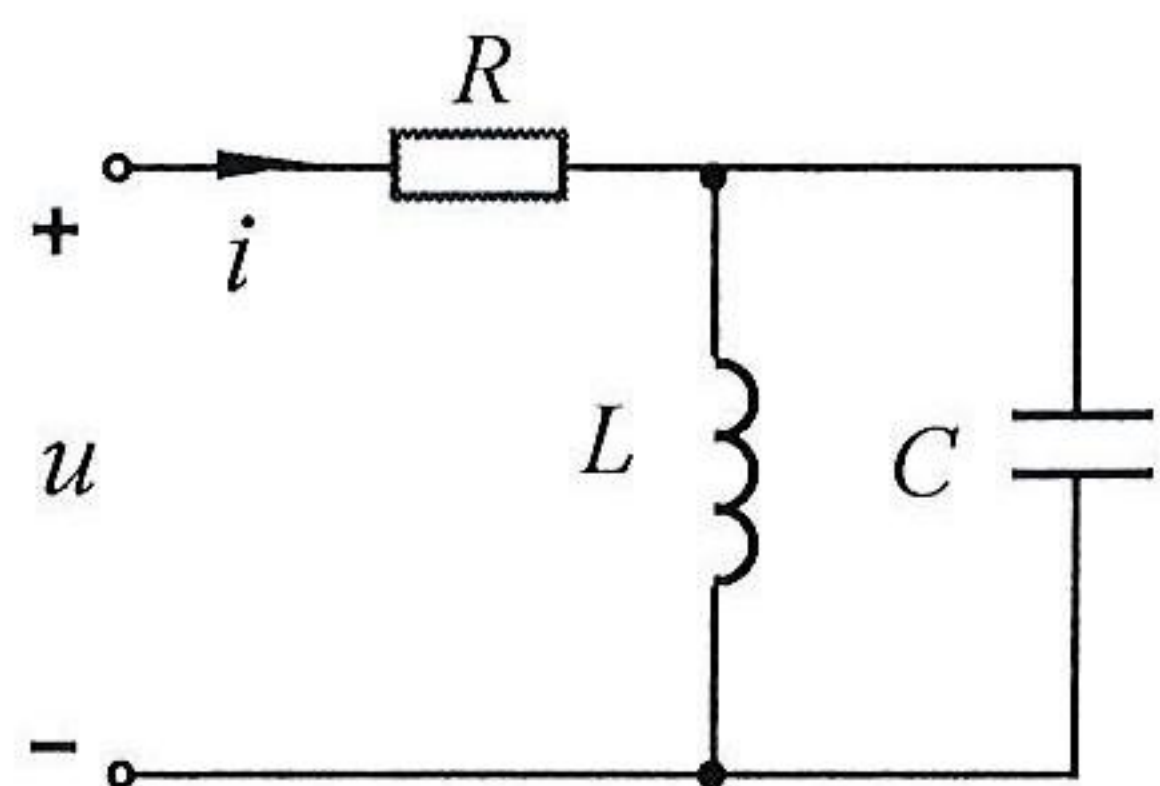
题 3 图

4、测量含源一端口电路的等效电阻常用的方法有 _____、_____。

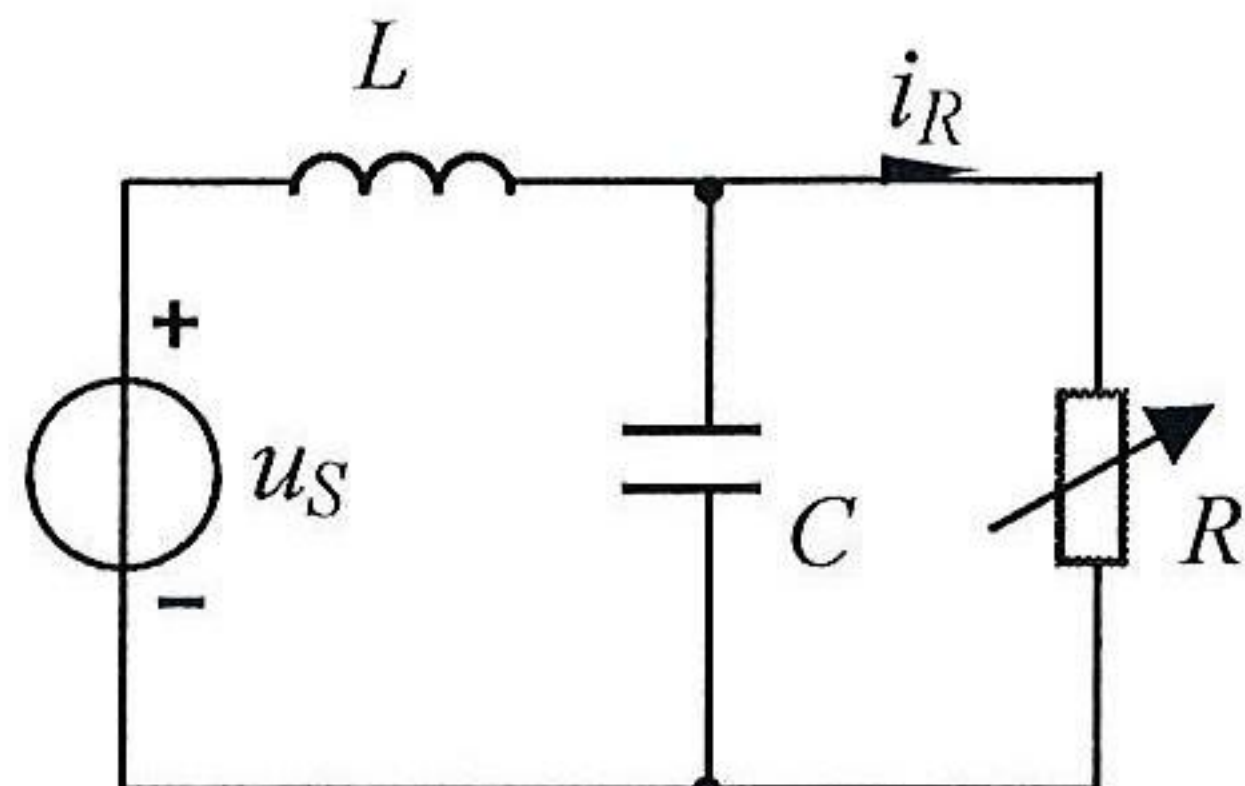
5、图示电路中, $R = 20\Omega$, $\omega L = 5\Omega$, $\frac{1}{\omega C} = 45\Omega$, 若 $u = [200 + 100\sqrt{2}\cos 3\omega t]$ V, 则电流 i 的有效值为 _____ A, 电感电压的有效值为 _____ V。

6、图示电路中电源是角频率为 ω 的正弦电压源, 若改变电阻 R 值而其电流大小不变, 则电感 L 与电容 C 应满足 _____。

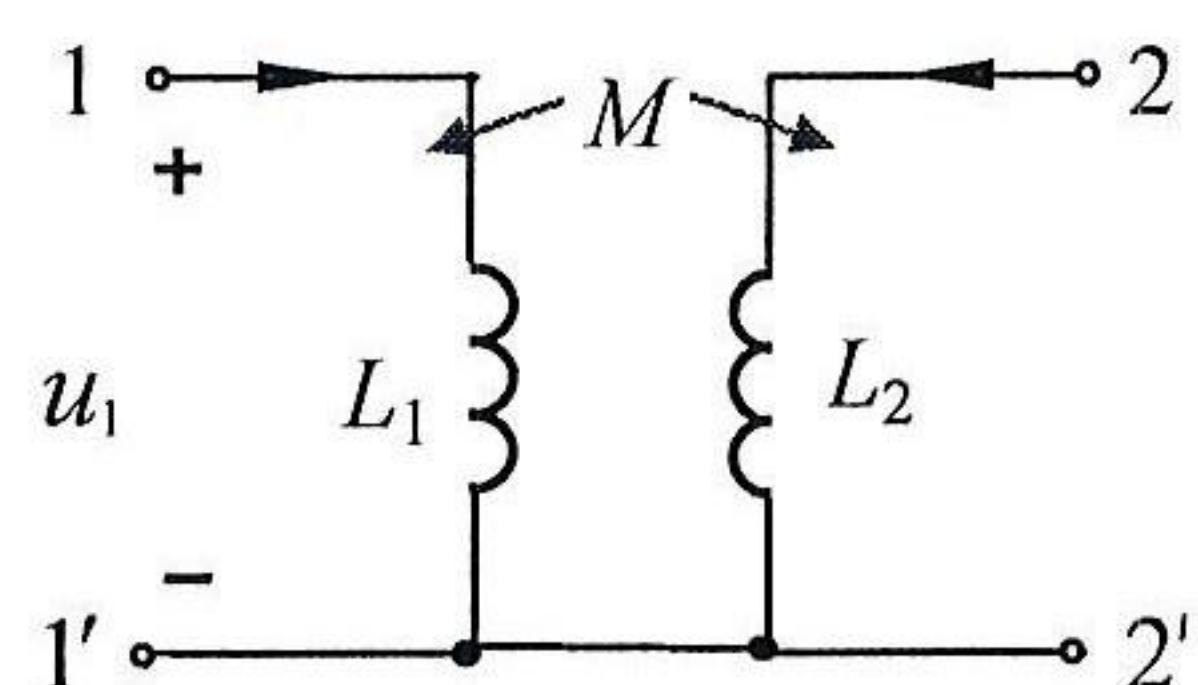
7、互感电路如图所示, 1—1'端接正弦电源, 2—2'端开路。已知电源电压有效值 U_1 为 30 V, 若将 1'端与 2'端相连, 1 与 2 节点间电压为 40 V, 则耦合电感同名端为: _____。



题 5 图



题 6 图



题 7 图

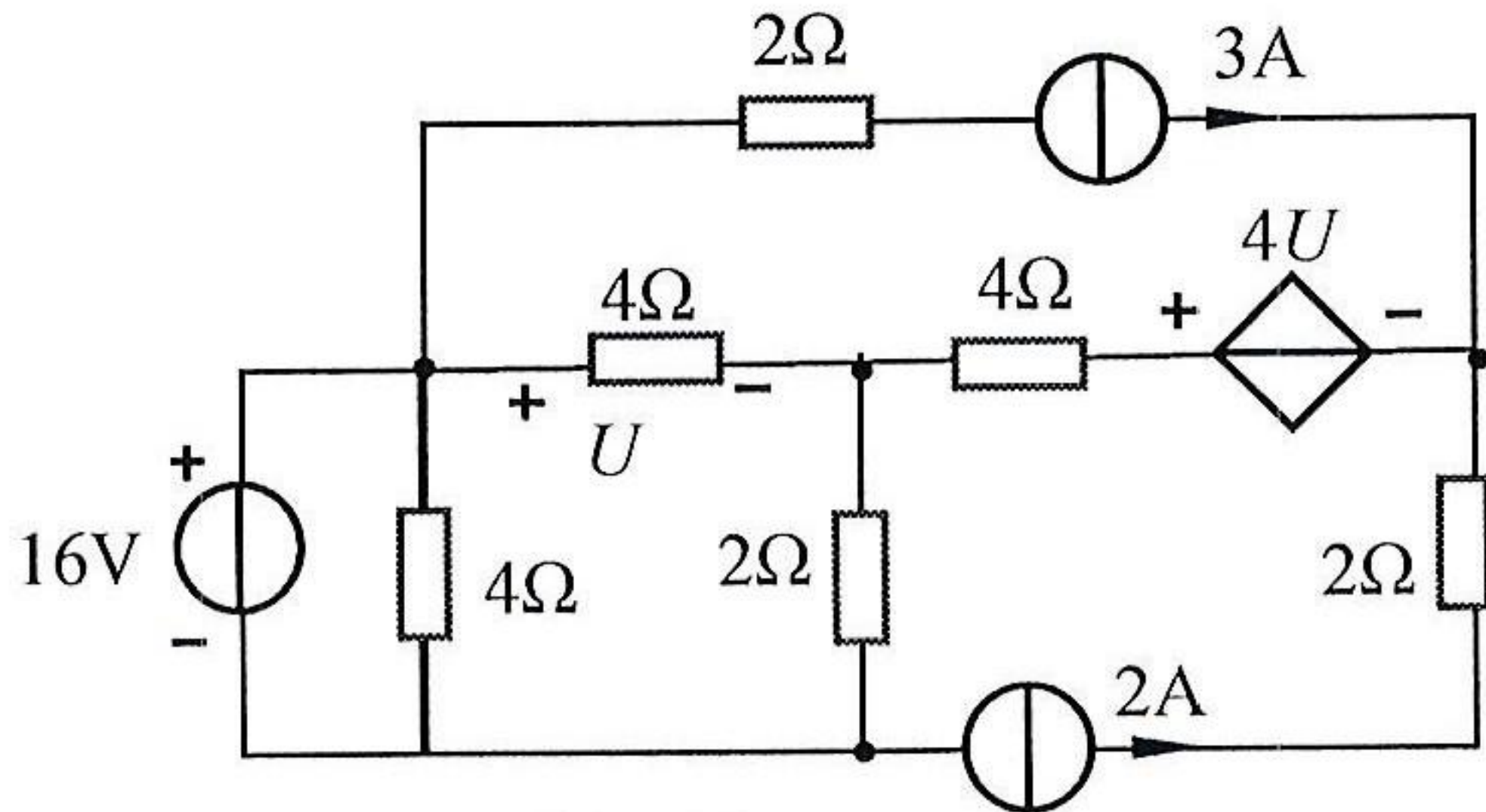
8、动态电路产生过渡过程的内因和外因分别是 _____。

9、求解一阶动态电路的三要素法中的三要素是指 _____、_____和 _____。

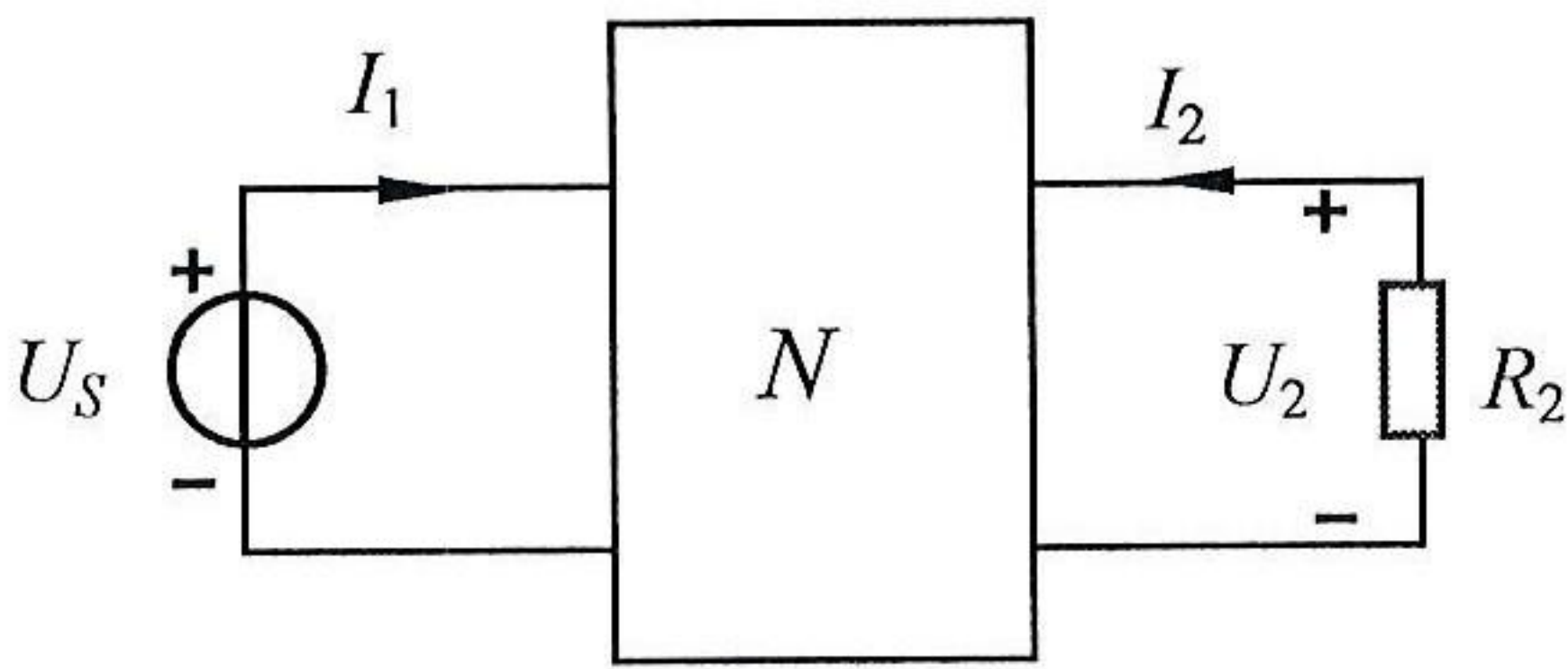
10、已知某线性一阶动态电路, 激励为 $u_s(t) = 5\varepsilon(t)$ V 时, 响应为 $u_0(t) = 10e^{-2t}\varepsilon(t)$ V, 若激励为单位冲激电压源时, 产生的响应为 _____。

三、(20 分) 求图示电路中 2A 独立电流源提供的电功率。

四、(20 分) 图示电路中直流电压源 $U_S=15V$ ，N 为不含独立电源但具有互易性的双口网络。当 $R_2=\infty$ 时， $U_2=10V$ 、 $I_1=\frac{5}{3}A$ ；当 $R_2=0$ 时、 $I_2=-2A$ 。试求：(1)负载 R_2 获最大功率时的电阻值和最大功率；
(2) $R_2=0$ 时的电流 I_1 ； (3) $R_2=3\Omega$ 时的电流 I_1 和 I_2 。



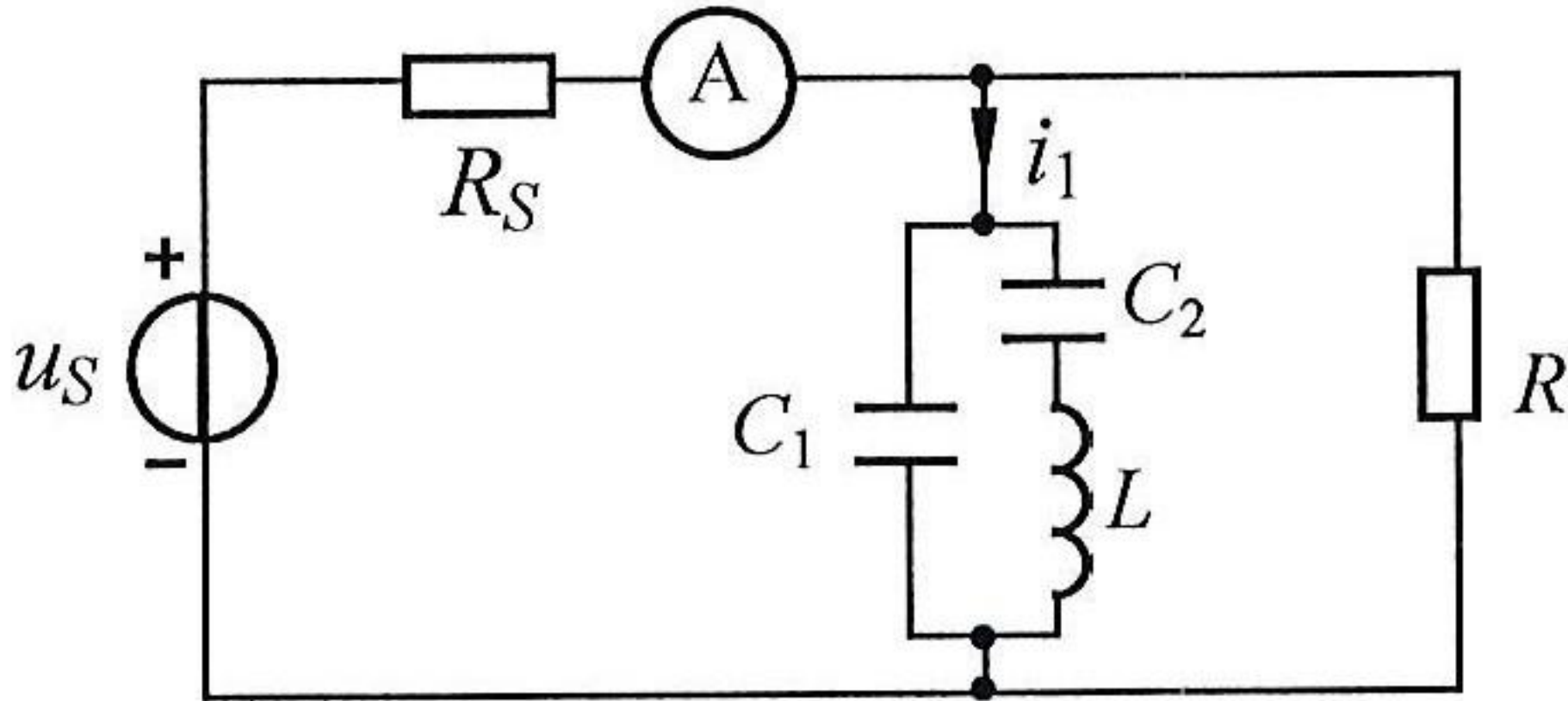
题三图



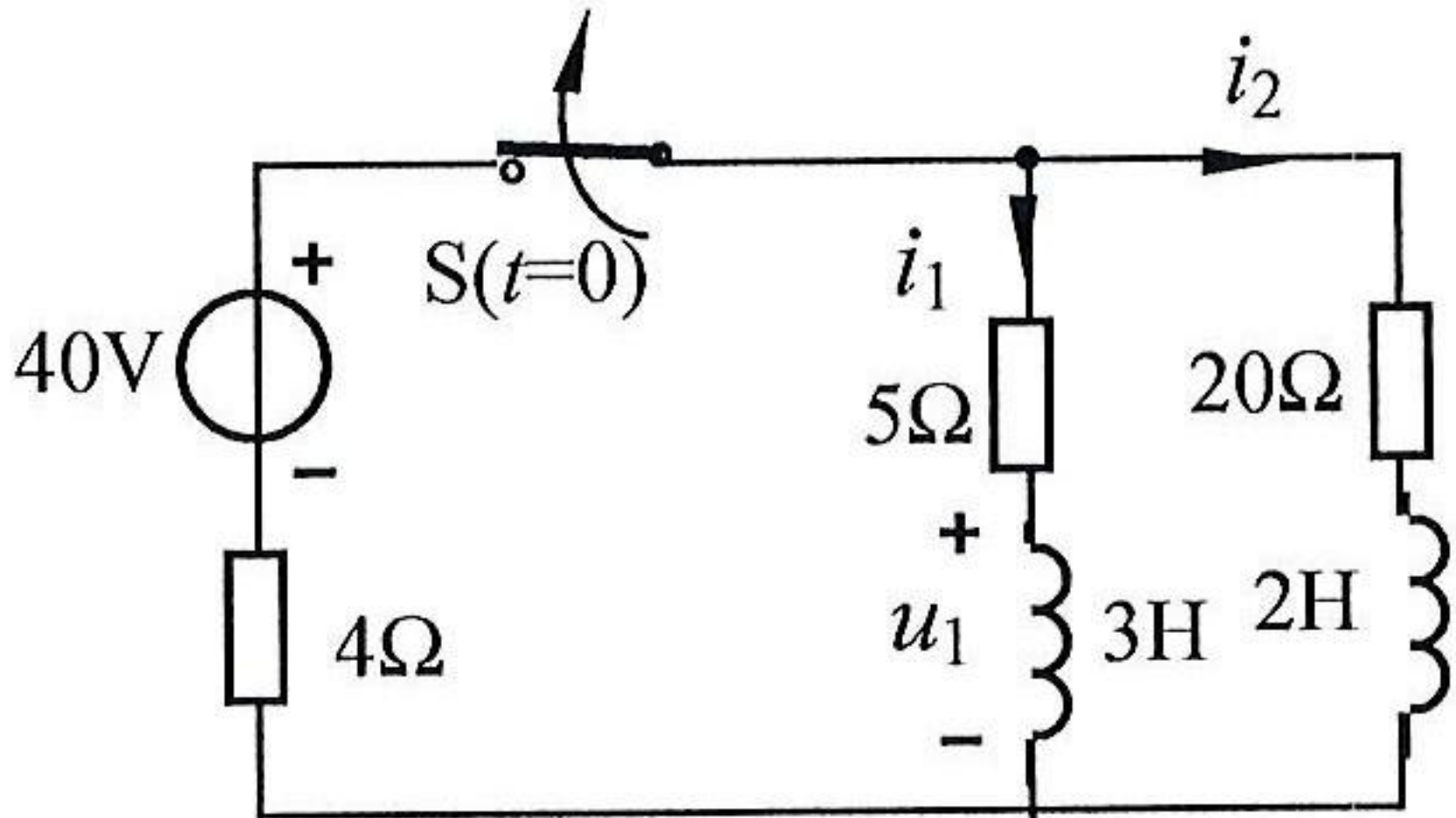
题四图

五、(20 分)图示稳态电路中，已知 $u_s = 20 + 14.14 \cos(1000 t + 30^\circ) + 7.07 \cos(2000 t + 60^\circ) V$ ， $R=30\Omega$ ， $L=10mH$ ， $i_1 = 1.414 \cos(1000 t + 30^\circ) A$ ，求 C_1 、 C_2 、 R_S 和电流表的读数。

六、(20 分)如图示电路，开关 S 打开前处于稳定状态， $t=0$ 时开关 S 打开，求 $t \geq 0$ 时 i_1 、 i_2 及 u_1 。



题五图

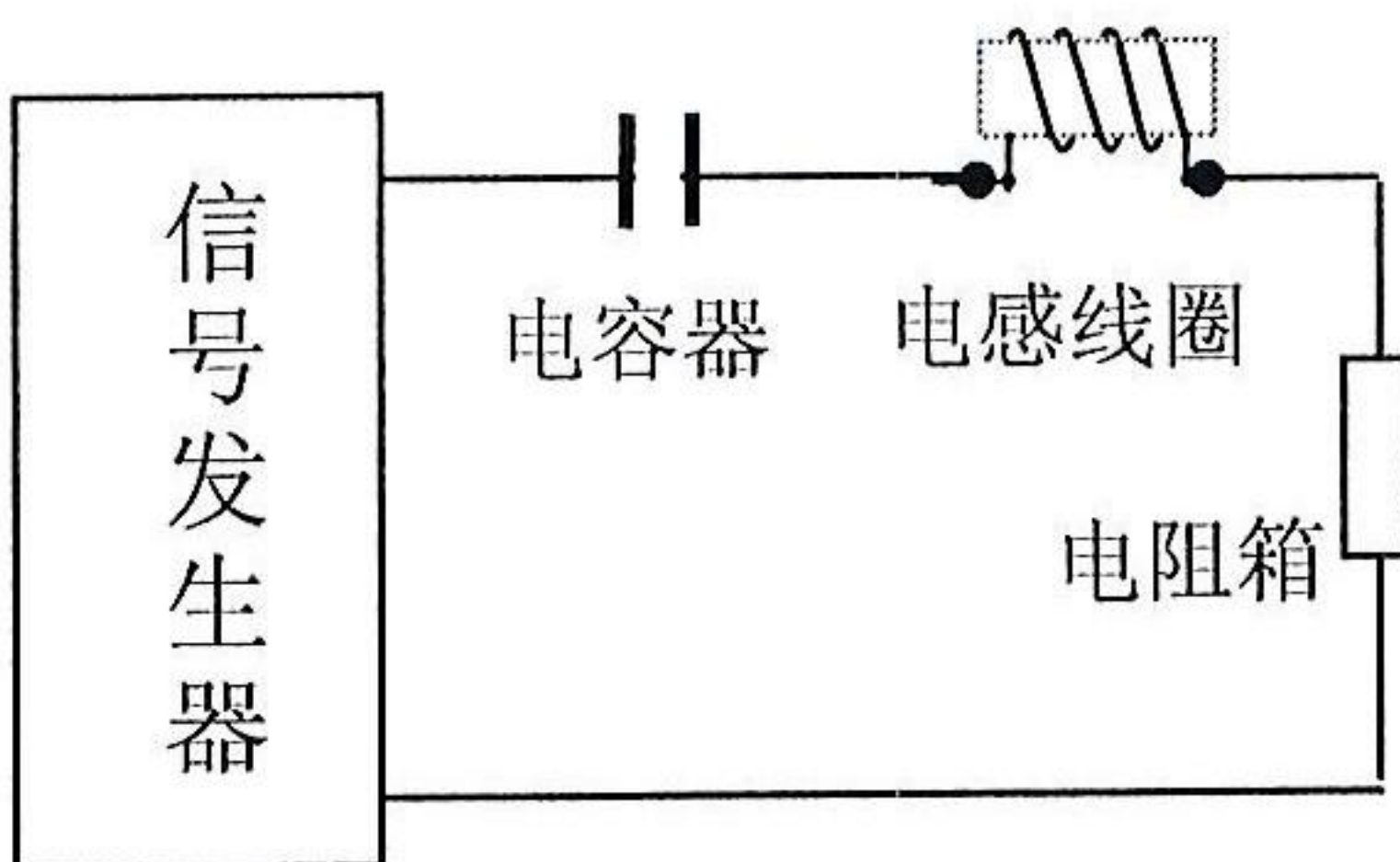


题六图

七、(15 分) 某电路有六条支路，其基本割集矩阵为 $[Q_f]=\begin{bmatrix}-1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ -1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1\end{bmatrix}$ ，其中第 1,2,3 支路均为电阻，依次是 $R_1=2\Omega$ ， $R_2=5\Omega$ ， $R_3=10\Omega$ 。现已知树支为 4,5,6 支路，其树支电压分别为 $U_4=8V$ ， $U_5=6V$ ， $U_6=-12V$ ，试求各支路的电流。

八、(15 分)图示电路为 RLC 串联电路谐振实验线路图。现取电阻箱 750Ω ，保持信号源电压有效值为 $3V$ 不变，测得电阻电压与频率的幅频特性如表 1 所示，其中谐振频率 f_0 测得为 4300 Hz 。

- 由实测数据写出该电路的上、下三分贝频率（又称为上、下半功率频率） f_2 、 f_1 的数值；
- 由实测数据计算该电路的通频带、品质因数；
- 推测 $f=f_0$ 时电容电压的数值。此时电容电压达到其最大值吗？
- 若电阻值增大，问 f_0 、 f_1 、 f_2 、通频带、品质因数等如何变化？
- 如果将该电路视作滤波电路，电阻电压作为输出信号，问该电路属于何种性质的滤波电路？



题八图

表 1: $R=750\Omega$

| | | | | | | | | | |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| f (Hz) | 1050 | 2050 | 3750 | 4100 | 4300 | 4700 | 4960 | 7050 | 9800 |
| U_R (V) | 0.46 | 1.25 | 2.02 | 2.36 | 2.86 | 2.36 | 2.02 | 1.23 | 0.58 |