

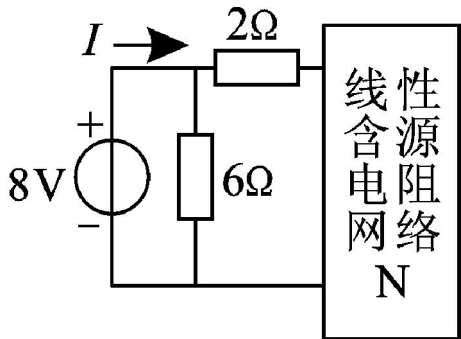
清华大学 2006 年硕士生入学考试试题

准考证号_____ 系别_____ 考试日期_____

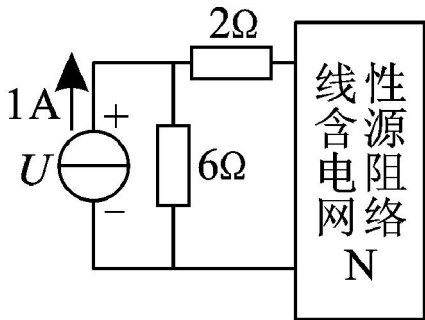
考试科目_____ 专业_____

试题内容：

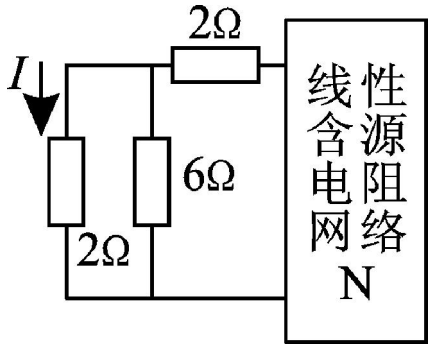
一、(15 分) 题一图(a) 电路中电流 $I=2A$ ，题一图(b) 电路中电压 $U=6V$ ，求题一图(c) 电路中电流 $I=?$



题一图(a)

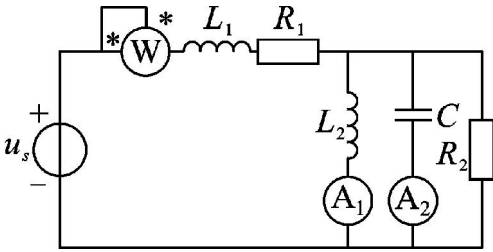


题一图(b)



题一图(c)

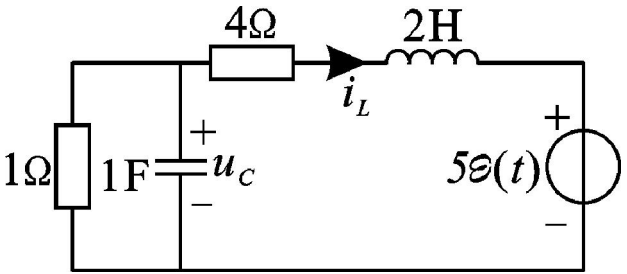
二、(15 分) 题二图所示电路中， $u_s = 40\sqrt{2} \sin(\omega t - 30^\circ)V$ ，电流表 和 的读数相等，都是 $1A$ （有效值）， $R_1 = R_2 = 2\Omega$ ，功率表读数为 $100W$ ， $L_1 = 0.1H$ 。求 L_2 和 C 。



题二图

三、(12 分) 电路如题三图所示。

- (1) 写出电路的状态方程，并整理成标准形式 $\dot{X} = AX + BV$ ，其中 $X = [u_c \ i_L]^T$ ；
(2) 定性画出 u_c 的变化曲线。



题三图

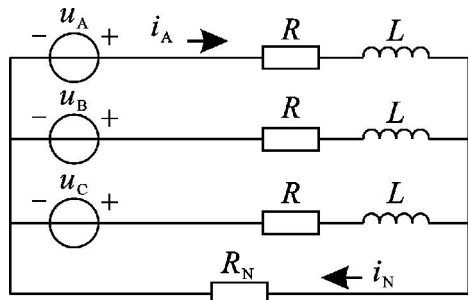
四、(12 分) 题四图所示电路中，已知 $R = 5\Omega$ ，

$$R_N = 1\Omega, \quad \omega L = 5\Omega,$$

$$u_A = 220\sqrt{2} \sin \omega t + 110\sqrt{2} \sin 3\omega t V$$

$$u_B = 220\sqrt{2} \sin(\omega t - 120^\circ) + 110\sqrt{2} \sin 3\omega t V$$

$$u_C = 220\sqrt{2} \sin(\omega t + 120^\circ) + 110\sqrt{2} \sin 3\omega t V$$



题四图

(1) 求电流 i_A 及 i_B 的有效值；

(2) 求电流 i_N 及 i_C 的有效值。

五、(10 分) 一有向图 G 的关联矩阵为

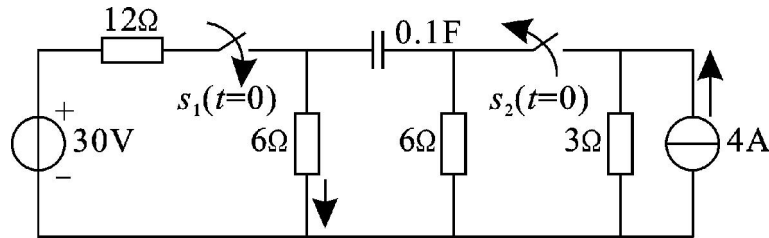
$$A = \begin{matrix} & \begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 \end{matrix} \\ \begin{matrix} (1) \\ (2) \\ (3) \\ (4) \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & -1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & -1 & 1 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

试确定：

(1) 支路集合 (2, 4, 5, 6) 是否是构成一个树所需的树支？

(2) 支路集合 (3, 5, 6, 8) 是否构成割集？简述理由。

六、(15 分) 题六图所示电路， $t < 0$ 时 S_1 断开、 S_2 闭合，电路已达稳态。 $t = 0$ 时，同时闭合开关 S_1 ，打开开关 S_2 。求电流 $i(t)$ 并定性画出 $i(t)$ 的变化曲线。

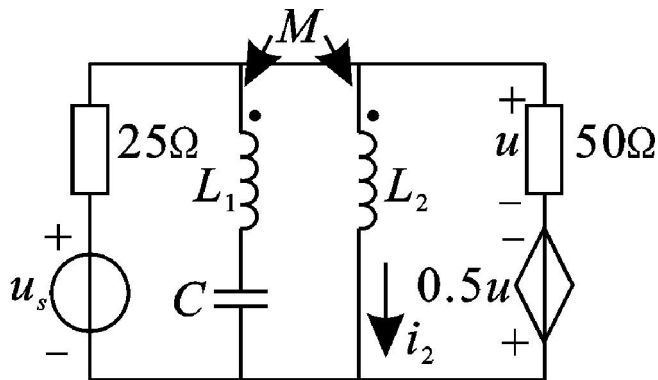


题六图

七、(15 分) 题七图所示电路中， $M = 10mH$ ， $L_1 = 10mH$ ， $L_2 = 40mH$ ， $C = \frac{4}{3}\mu F$ ， $u_s = 25 + 50 \sin 5000t + 25 \sin(10^4 t + 30^\circ) V$ 。

(1) 求电压源发出的有功功率 P；

(2) 求电流 i_2 及其有效值。

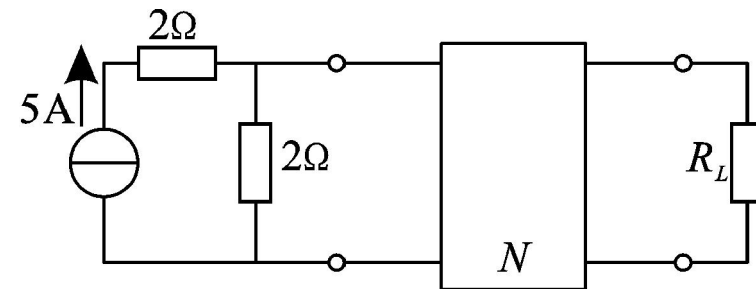


题七图

八、(12 分) 题八图所示电路中，已知二端口 N 的传输参数 $T = \begin{bmatrix} 4 & 6\Omega \\ 3S & 2 \end{bmatrix}$ 。

(1) 求 R_L 为多少时其上可获得最大的功率，并求此最大功率值；

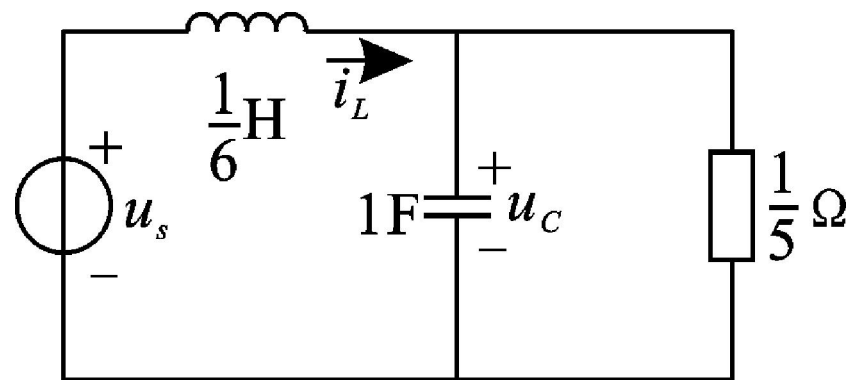
(2) 求此时 5A 电流源发出的功率。



题八图

九、(12 分) 电路如题九图所示。已知 $u_s = e^{-t}[\varepsilon(t) - \varepsilon(t-1)]\text{A}$, $i_L(0^-) = 5\text{A}$, $u_c(0^-) = 1\text{V}$ 。

用拉普拉斯变换法计算电容上电压 u_c (要求画出运算电路模型)。

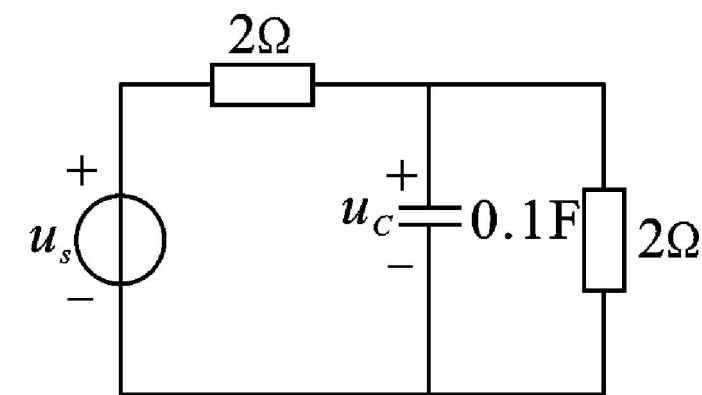


题九图

十、(12 分) 电路如题十图所示。

(1) 求 $u_s = \delta(t)$, $u_c(0^-) = 2\text{V}$ 时的 $u_c(t)$ 。

(2) 当 $u_s = 2[\varepsilon(t-1) - \varepsilon(t-2)]\text{V}$ 时, 用卷积积分求 $u_c(t)$ 的零状态响应。(本题两问均要求用时域方法求解。)

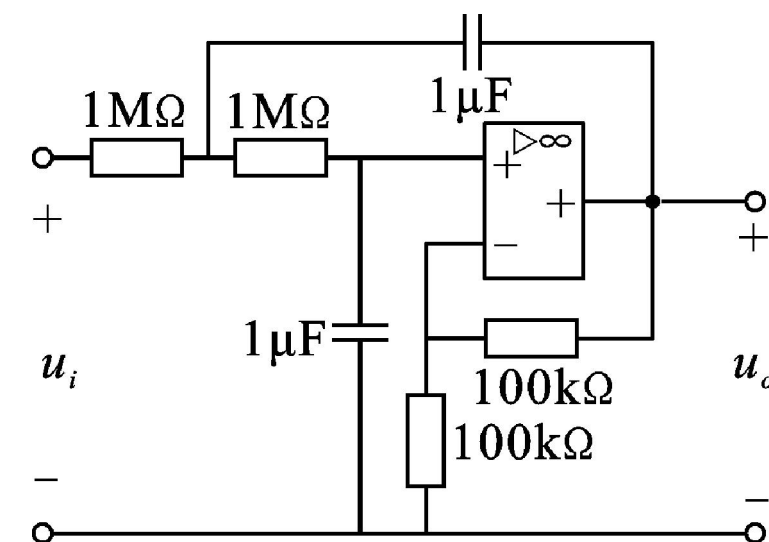


题十图

十一、(10 分) 题十一图所示电路为有源低通滤波器电路。

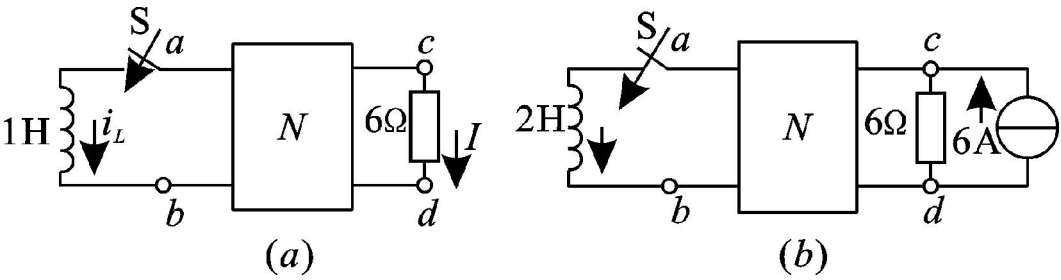
(1) 计算其网络函数 $H(s) = \frac{U_o(s)}{U_i(s)}$;

(2) 确定网络函数 $H(s)$ 的零极点。(图中运算放大器为理想运算放大器。)



题十一图

十二、(10 分) 题十二图所示电路中，网络 N 内部仅含线性电阻。 $t=0$ 时 a 、 b 端通过开关 S 接通一个 $i_L(0^-)=3A$ 、电感值为 $1H$ 的电感(见图 a)，则 c 、 d 端的电流 $i=-0.5e^{-2t}$ ($t>0$)。现在 c 、 d 端并接一大小为 $6A$ 的电流源， $t=0$ 时 a 、 b 端仍通过开关 S 接通一个 $i_L(0^-)=1A$ 、电感值为 $2H$ 的电感(见图 b)，求电感中电流 $i_L(t)$ ($t>0$)。



题十二图