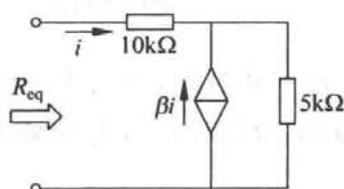


## 2012 年清华大学硕士生入学考试电路原理试题

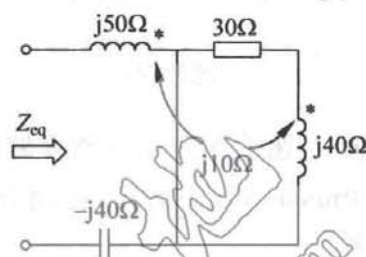
一、(12 分)

(1) 求题一图(a)所示二端网络的入端电阻  $R_{eq}$ , 该二端网络是无源二端网络吗? 为什么?

(2) 求题一图(b)的入端阻抗  $Z_{eq}$ 。



题一图(a)



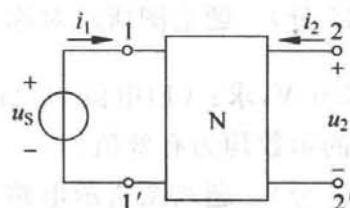
题一图(b)

二、(15 分) 题二图所示稳态电路中电压源电压  $u_s(t) = (24 + 24\sin 0.2t) \text{ V}$ 。试求电流  $i, i_1, i_2, i_3$  的表达式及其有效值  $I, I_1, I_2, I_3$ , 并求该电路消耗的有功功率。

三、(15 分) 题三图所示电路中,  $N$  是一个由电阻构成的对称二端口网络。当  $u_s = 50 \text{ V}$  时, 端口 2-2' 接一个  $R = 5\Omega$  的电阻可获得最大功率为  $20 \text{ W}$ 。若  $u_s = 20\sin 100t \text{ V}$ , 端口 2-2' 接一个  $L = 0.05 \text{ H}$  的电感, 求稳态时  $u_s$  发出的复功率。



题二图



题三图

四、(15 分) 电路如题四图(a)所示, 电源角频率均为  $\omega$ , 其拓扑图如题四图(b)所示。试以支路 5、6、7 为树支, 写出在正弦稳态下相量形式的基本回路电流方程  $\mathbf{B}_l \mathbf{Z} \mathbf{B}_l^T \dot{\mathbf{I}}_l = \mathbf{B}_l \dot{\mathbf{U}}_s - \mathbf{B}_l \mathbf{Z} \dot{\mathbf{I}}_s$  中基本回路矩阵  $\mathbf{B}_l$ 、支路阻抗矩阵  $\mathbf{Z}$ 、电压源列向量  $\dot{\mathbf{U}}_s$ 、电流源列向量  $\dot{\mathbf{I}}_s$  和基本回路电流列向量  $\dot{\mathbf{I}}_l$ 。

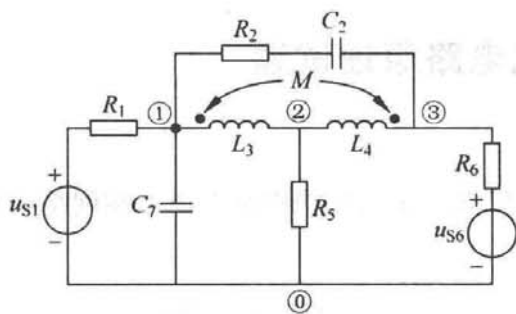
五、(15 分) 题五图所示电路中, 已知  $u_s(t) = \{\delta(t) + 5[\epsilon(t) - \epsilon(t-1)]\} \text{ V}$ 。

(1) 求电感电流初值  $i_L(0^+)$ ;

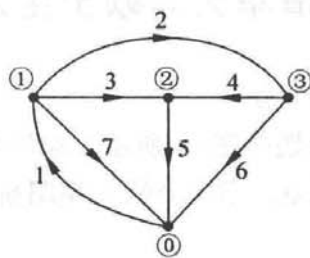
(2) 求电感电流  $i_L(t)$ , 定性画  $i_L(t)$  波形, 标出关键点坐标。

(本题必须用时域解法)

清华大学《电路原理》考研全套视频和资料, 真题、考点、典型题、命题规律独家视频讲解  
详见: 网学天地 (www.e-studysky.com); 咨询QQ: 2696670126

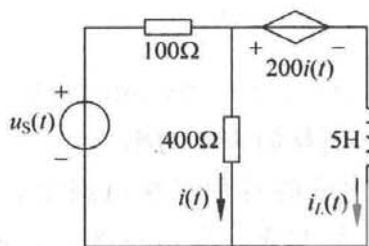


题四图(a)

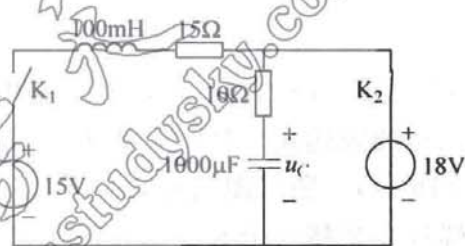


题四图(b)

六、(15分) 题六图所示电路换路前已达稳态。 $t = 0$ 时刻, 开关  $K_1$  闭合, 同时开关  $K_2$  打开。 $t = 10\text{ms}$  时刻, 开关  $K_2$  再闭合。求电容电压  $u_C(t)$  ( $t \geq 0$ ), 定性画出  $u_C(t)$  波形, 标出关键点坐标。



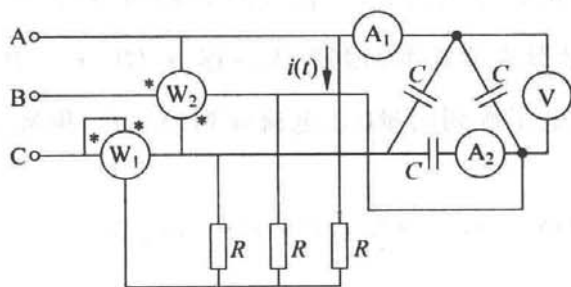
题五图



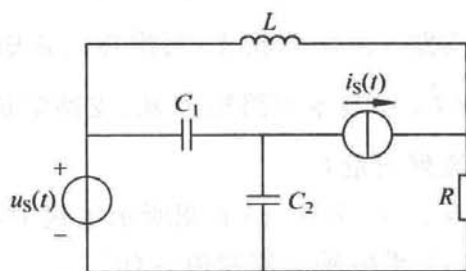
题六图

七、(15分) 题七图所示对称三相电路中,  $\frac{1}{\omega C} = 90\Omega$ ,  $R = 40\Omega$ 。设 A 相相电压  $u_A = 120\sqrt{2}\sin 628t$  V, 求: (1) 电流  $i(t)$ ; (2) 各电压表、电流表和功率表的示数。注: 图示电压表、电流表的示数均为有效值。

八、(15分) 题八图所示电路中试选择合适的电路变量, 列写电路的状态方程, 并整理成矩阵形式  $\dot{\mathbf{x}} = \mathbf{A}\mathbf{x} + \mathbf{B}\mathbf{v} + \mathbf{C}\dot{\mathbf{v}}$ 。其中  $\mathbf{x}$  为状态变量向量、 $\mathbf{v}$  为电路的激励向量、 $\dot{\mathbf{x}}$  及  $\dot{\mathbf{v}}$  为对应向量的一阶导数向量。



题七图



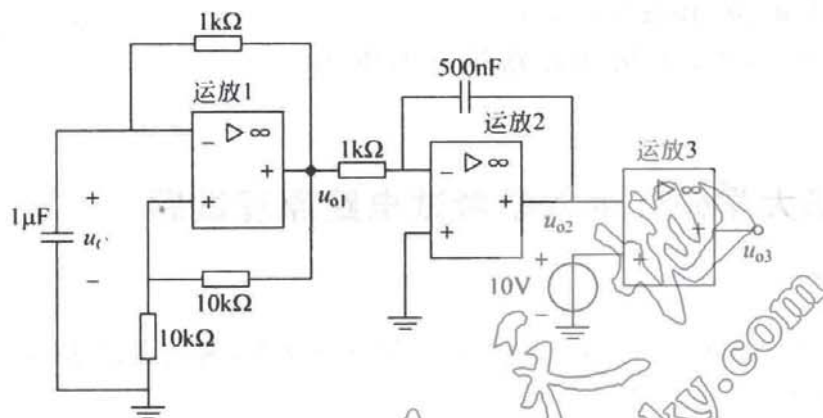
题八图

清华大学《电路原理》考研全套视频和资料, 真题、考点、典型题、命题规律独家视频讲解  
详见: 网学天地 (www.e-studysky.com); 咨询QQ: 2696670126

九、(15 分) 题九图所示 3 个理想运算放大器饱和输出电压均为  $\pm 15\text{V}$ 。

(1) 运放 1 和运放 2 各是哪种反馈形式,为什么?

(2) 求稳态时电压  $u_{o1}$ 、 $u_{o2}$  和  $u_{o3}$  表达式( $u_{o2}$  可用  $u_{o1}$  作为输入来表示,  $u_{o3}$  可用  $u_{o2}$  作为输入来表示), 在同一幅图中画稳态时电压  $u_c$ 、 $u_{o1}$ 、 $u_{o2}$  和  $u_{o3}$  波形, 标出关键点坐标, 注明各时间段内运放工作的区域(线性、正向饱和、反向饱和)。



题九图

十、(10 分) 题十图(a)所示某三端元件电气特性如下所示

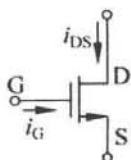
$$i_G = 0$$

$$i_{DS} = \begin{cases} K \left[ (u_{GS} - U_T) u_{DS} - \frac{u_{DS}^2}{2} \right], & u_{GS} - U_T \geq 0 \text{ 且 } u_{DS} < u_{GS} - U_T \\ \frac{K (u_{GS} - U_T)^2}{2}, & u_{DS} \geq u_{GS} - U_T \geq 0 \\ 0, & u_{GS} - U_T < 0 \end{cases}$$

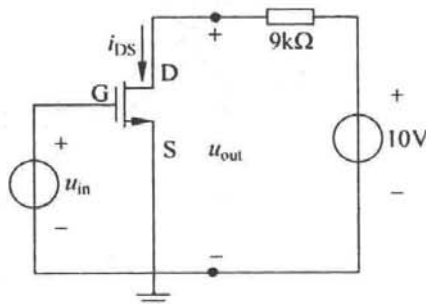
其中  $U_T = 1\text{V}$ ,  $K = 0.5\text{mA/V}^2$ 。

(1) 若题十图(b)所示电路中  $u_{in}$  为幅值  $0 \sim 5\text{V}$ 、占空比  $50\%$ 、频率为  $1\text{kHz}$  的方波, 求电压  $u_{out}$ , 定性画  $u_{in}$  和  $u_{out}$  的波形, 标出关键点坐标;

(2) 若题十图(b)所示电路中  $u_{in} = [1.5 + 0.001 \sin(100t)]\text{V}$ , 求电压  $u_{out}$ , 定性画  $u_{in}$  和  $u_{out}$  的波形, 标出关键点坐标。



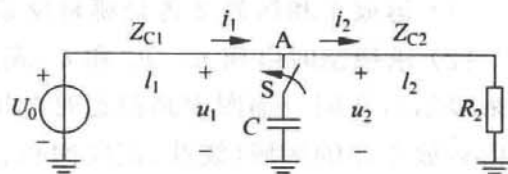
题十图(a)



题十图(b)

清华大学《电路原理》考研全套视频和资料, 真题、考点、典型题、命题规律独家视频讲解  
详见: 网学天地 (www.e-studysky.com); 咨询QQ: 2696670126

十一、(8分) 题十一图所示两段无损架空线长度  $l_1 = l_2 = l$ , 特性阻抗  $Z_{C2} = 2Z_{C1} = 500\Omega$ , 始端直流电压源电压  $U_0 = 10\text{kV}$ , 负载电阻  $R_2 = 1\text{k}\Omega$ , 电容  $C = 300\mu\text{F}$ 。  $t = 0$  时闭合开关 S, 电容无初始储能, 开关 S 闭合前, 传输线处于稳态。



题十一图

(1) 试求开关闭合后  $0 < t < l/v$  ( $v$  为波速) 期间传输线上电压  $u_1$ 、 $u_2$  和电流  $i_1$ 、 $i_2$ ;

(2) 画出  $0 < t < l/v$  期间传输线上的电压分布。