

2009 清华大学年硕士研究生入学考试试题

考试科目: 电路原理 报考专业: _____

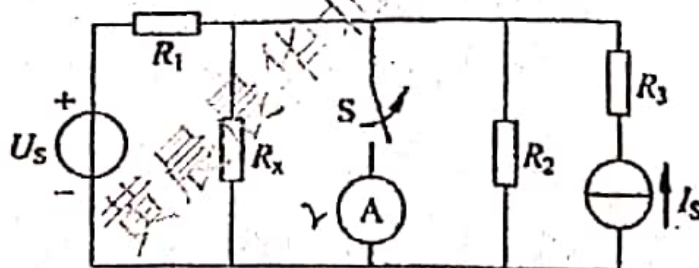
考试科目代码: [827]

题号												总分
分数												150 分

第一题:

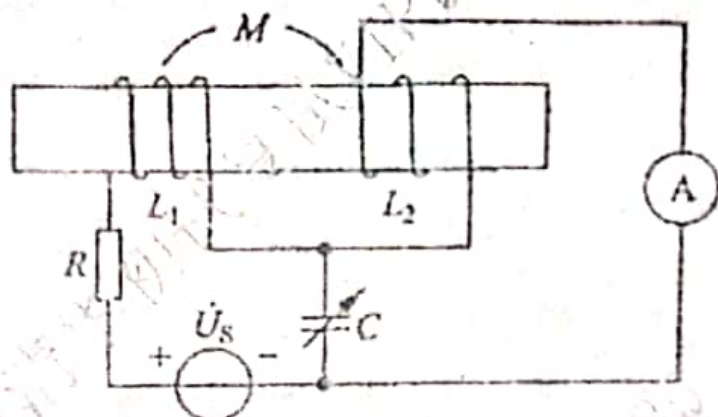
(1) (8 分)

所示电路中, $R_1 = 8\Omega$, 开关 S 闭合时, 电流表的读数是 2A; 开关 S 打开后, 当电阻 R_x 为 6Ω 时其获得最大功率, 求电阻 R_2 的值以及 R_x 获得的最大功率。



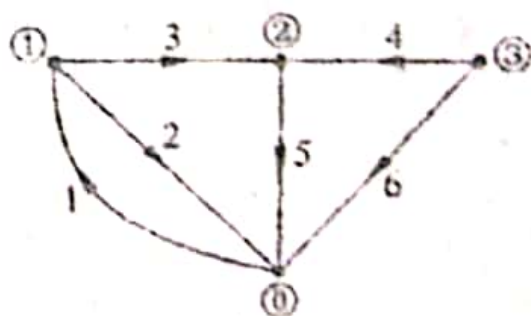
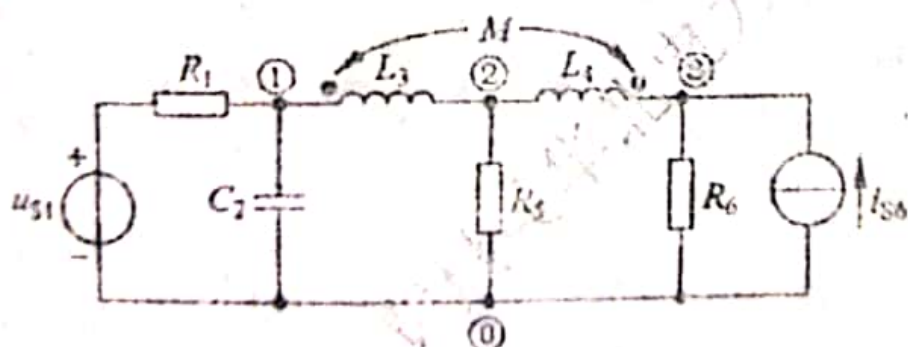
(2) (8分)

所示电路为测量两个线圈间互感的 Campbell 电路。调节 C 可改变电流表的读数, 求电流表读数为 0 时电容 C 和互感 M 的关系。(电源角频率为 ω)



(3) (8分)

电路如题图所示, 其拓扑图如题图所示。试写出该电路正弦稳态下矩阵形式的节点方程 $AYA^T \dot{U}_n = A \dot{I}_s - AY \dot{U}_s$ 中各矩阵和向量的表达式。

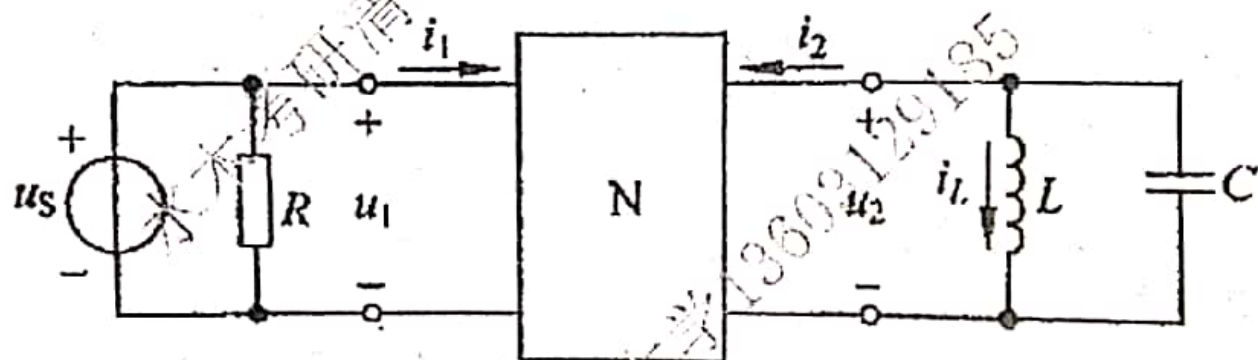


第二题: (13 分)

所示电路中二端口网络 N 的传输参数矩阵为 $T = \begin{bmatrix} 2 & 1\Omega \\ 3S & 2 \end{bmatrix}$, $u_s = (10 + 2\sqrt{2}\sin t)\text{V}$, $R = 2\Omega$, $L = 2\text{H}$, $C = 0.5\text{F}$.

(1) 求电流 i_1 、 i_L 及其有效值;

(2) 求电压源 u_s 发出的有功功率.

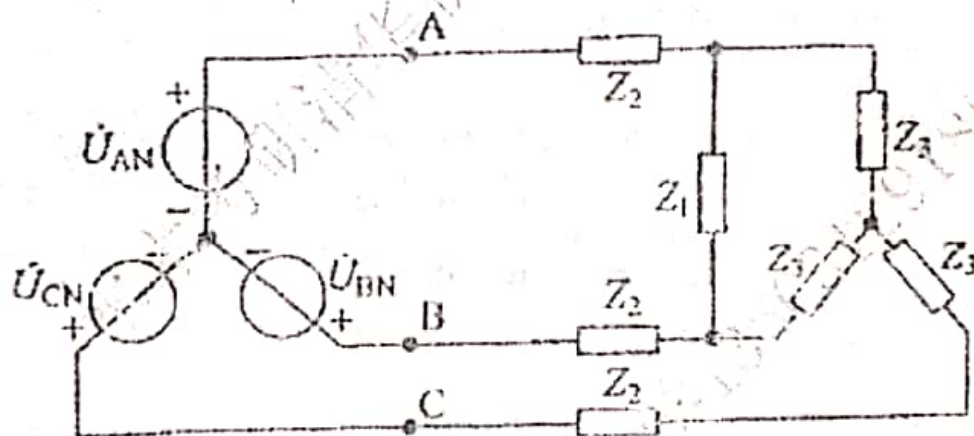


第三题:

(1) (10分)

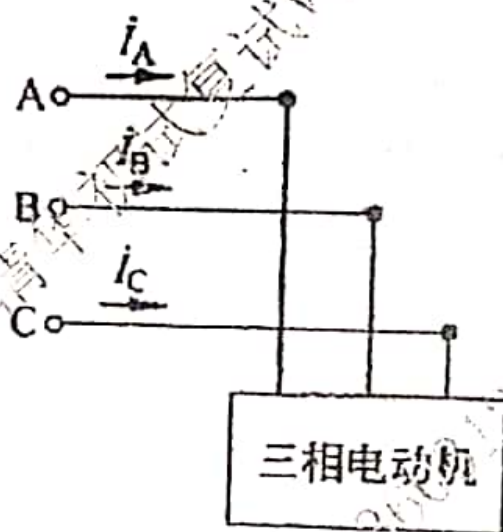
所示电路中对称三相电源(正序)相电压 $\dot{U}_{AN} = 220\angle 0^\circ \text{V}$, 阻抗 $Z_2 = 20\Omega$, $Z_3 = (40 + j80)\Omega$ 。

- (1) 求 Z_1 为多大时可获得最大功率? 并求此功率;
- (2) 画出用两表法测量电路中三相电源功率时功率表的接线图, 并写出求两块功率表读数的表达式(无须求解)。



(2) (8分)

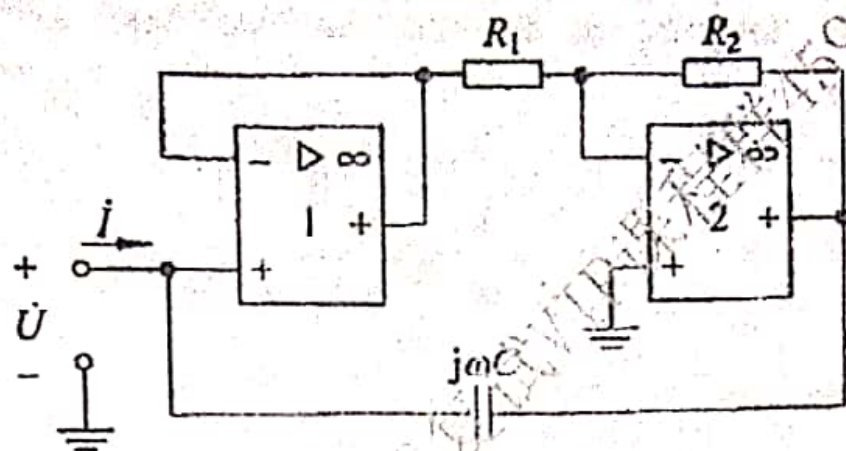
对称三相电路如图,已知工频电源线电压为 380V ,三相电动机负载吸收的平均功率 8kW ,功率因数为 0.8 (感性)。现要求采用并联补偿的方法将电源的功率因数补偿至 0.95 (感性),画出补偿电路图,计算所需元件参数,并求此时三相电源发出的有功功率和无功功率。



第四题: (8分)



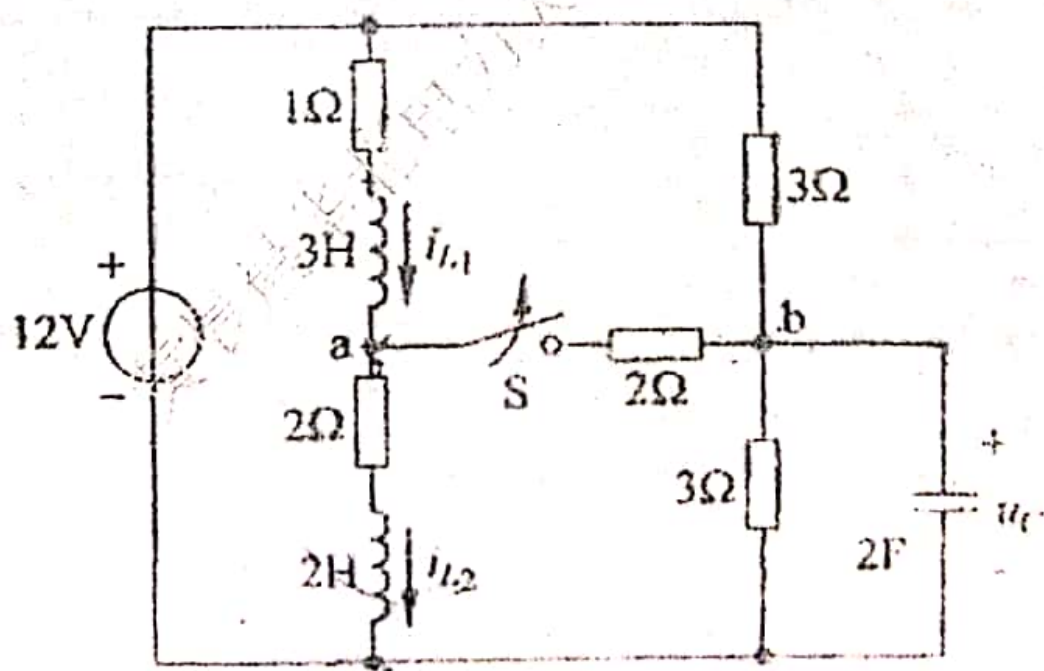
所示电路中端口的人端等效阻抗 $\frac{\dot{U}}{\dot{I}}$, 并说明该电路实现了什么功能。



第五题: (14 分)

电路在换路前已达稳态, $t=0$ 时将开关 S 打开。求开关 S 打开后:

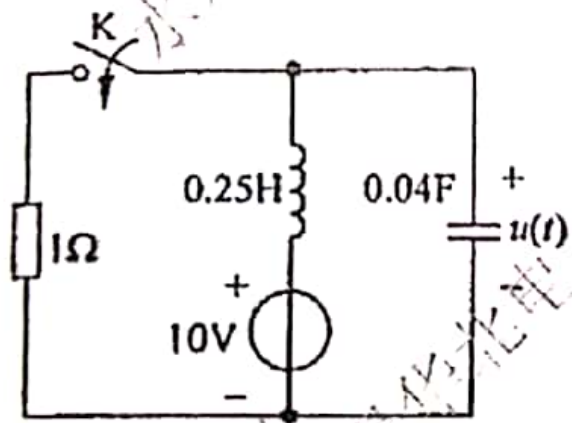
- (1) 电感电流 $i_{L_1}(t)$; (2) 电容电压 $u_C(t)$;
- (3) ab 两点间的电压 $u_{ab}(t)$, 并画出其波形。



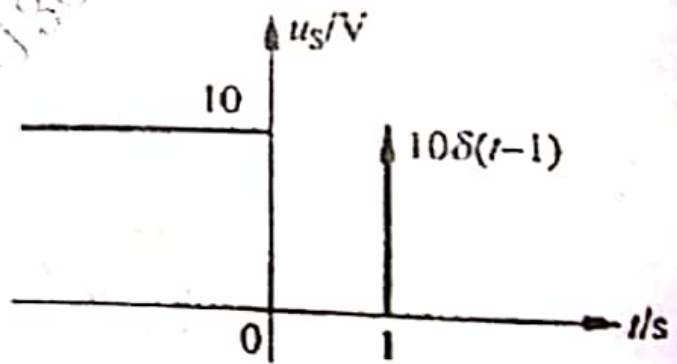
第六题: (13 分)

所示电路换路前已达稳态, $t=0$ 时开关 K 合上。

- (1) 求电压 $u(t)$ 并定性画出其波形;
- (2) 将题图(a)中 10V 电压源用题图(b)中的 u_s 替代, 求 $u(t)$ 。



(a)

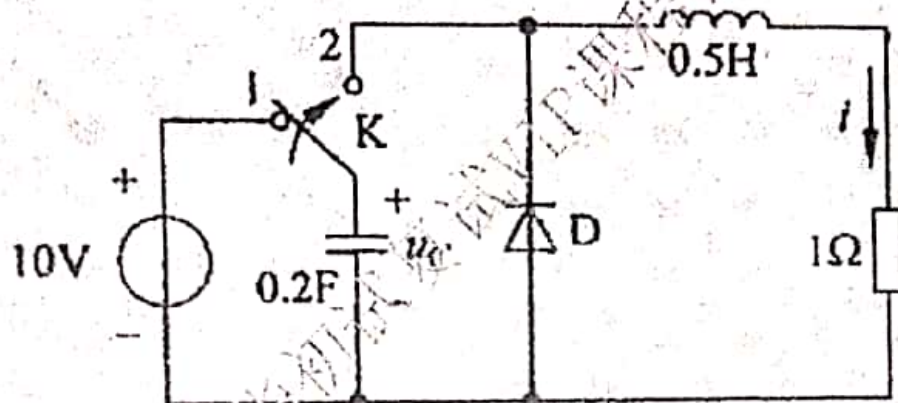


(b)

第七题: (15 分)



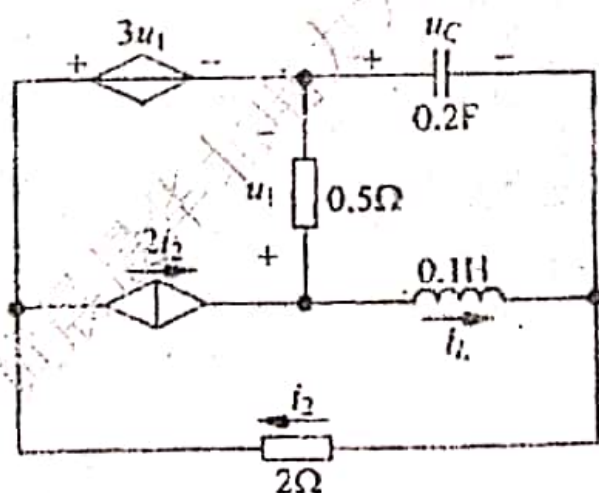
题图所示电路换路前开关 K 位于 1 位置, 电路已达稳态。已知图中 D 为理想二极管。 $t=0$ 时开关 K 由 1 合向 2。求换路后电容电压 $u_C(t)$ 和电感电流 $i(t)$ ($t \geq 0$), 并分别定性画出其波形。



第八题: (13 分)

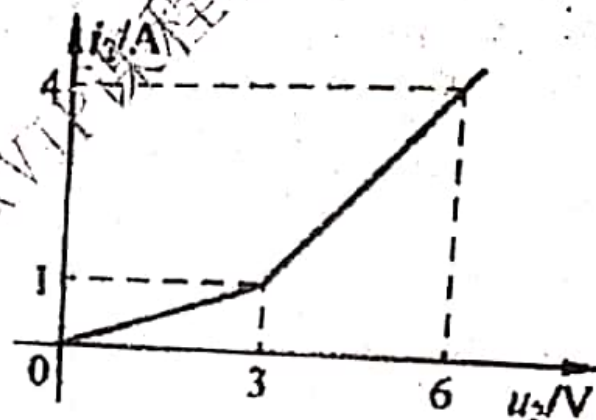
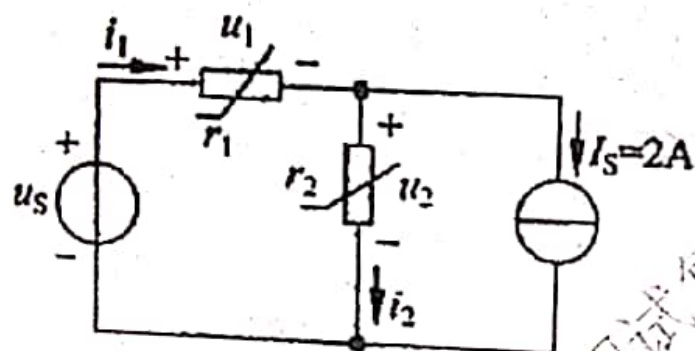
电路如题图所示:

- (1) 以 u_C 和 i_L 为状态变量列写状态方程;
- (2) 给定初值 $u_C(0^+) = 10V$ 及 $i_L(0^+) = 0$, 求解 $u_C(t)$ 和 $i_L(t)$ ($t > 0$)。



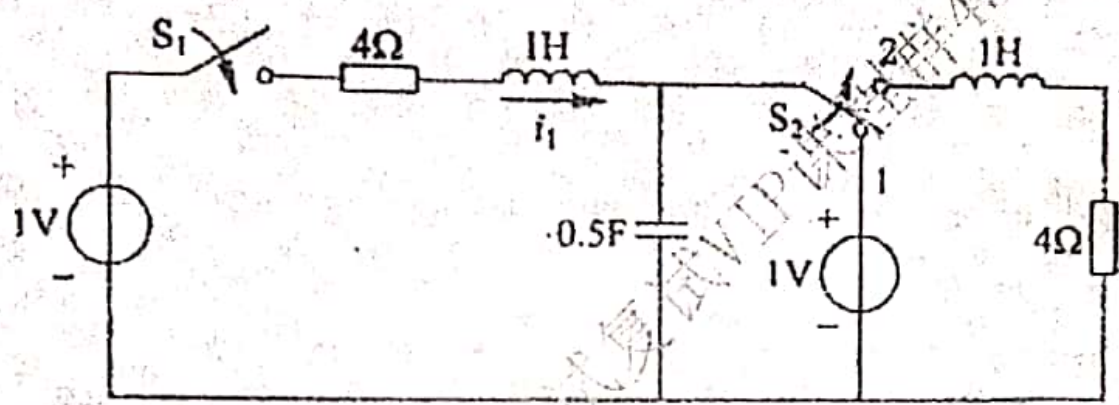
第九题: (12 分)

非线性电路如图(a)。 r_1 的 $u-i$ 关系为 $u_1 = -6i_1 + 18$ ($i_1 > 0$), 电阻 r_2 的 $u-i$ 关系如题图(b)所示。激励 $u_s = (4 + 0.1 \sin 10t) \text{ V}$ 。用小信号分析法求 u_1 、 u_2 , 要求画出小信号作用下的电路图。



第十题: (12 分)

所示电路已处于稳定状态。在 $t=0$ 时刻, 将开关 S_1 合上的同时开关 S_2 从1 切换到2。求换路后的 $i_1(t) (t>0)$ (限用运算法求解)。



第十一题: (8 分)

所示电路中 l_1, l_2 均为无损均匀传输线, 特性阻抗均为 Z_c , 且 $l_1 = l_2 = l$, 线上的波速均为 v ; R_1, R_2 为集总参数电阻, $R_1 = R_2 = Z_c$ 。开关 S 闭合前 l_1 上已充电, 且已达稳态。 $t=0$ 时闭合开关 S 。求开关闭合后电阻 R_1, R_2 上电压随时间变化的曲线 $(0 < t < \frac{4l}{v})$ 。

