

航天科研机构 2017 年硕士研究生入学考试

电工基础

(本试题的答案必须全部写在答题纸上, 写在试题及草稿纸上无效)

(本试题共 4 页, 共 8 题, 总分 150 分)

一、(15 分) 电路如图 1 所示, 图中电压源和电流源是角频率为 ω 的同频正弦量, 用回路电流法分别列出求解图中指定的回路电流 (i_1 、 i_2 、 i_3 和 i_4) 所需的时域方程和正弦稳态下的相量方程, 不必求解。

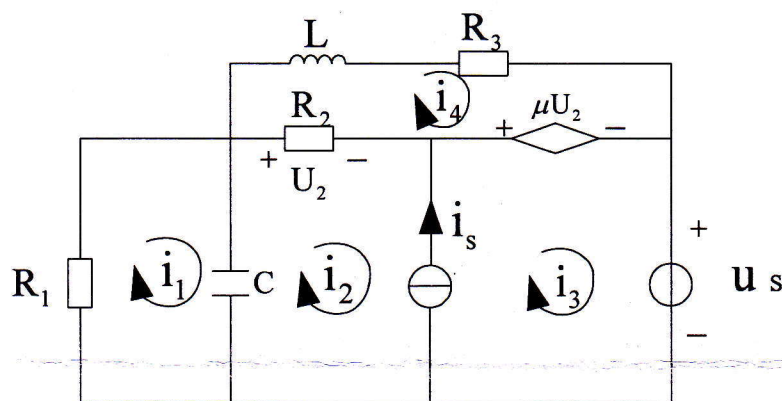


图 1

二、(15 分) 电路图 2 (a) 中电流 $I=2A$, 图 2 (b) 中电压 $U=6V$, 求图 2 (c) 中电流 I 。

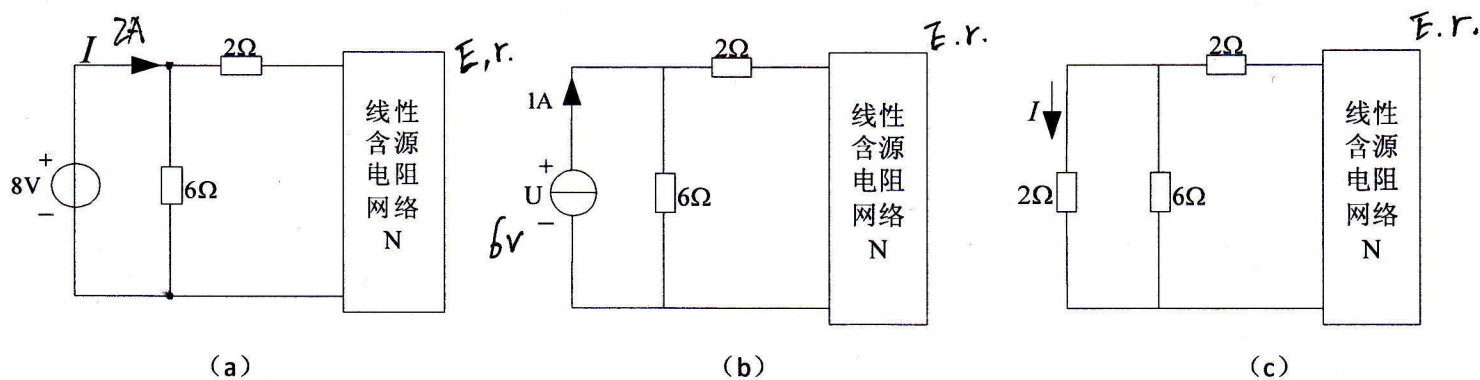


图 2

三、(20 分) 如图 3 所示的含理想运放电路，试证明当负载 $R_L = 2\text{k}\Omega$ 时， R_L 上可获得最大功率，并求出此最大功率。

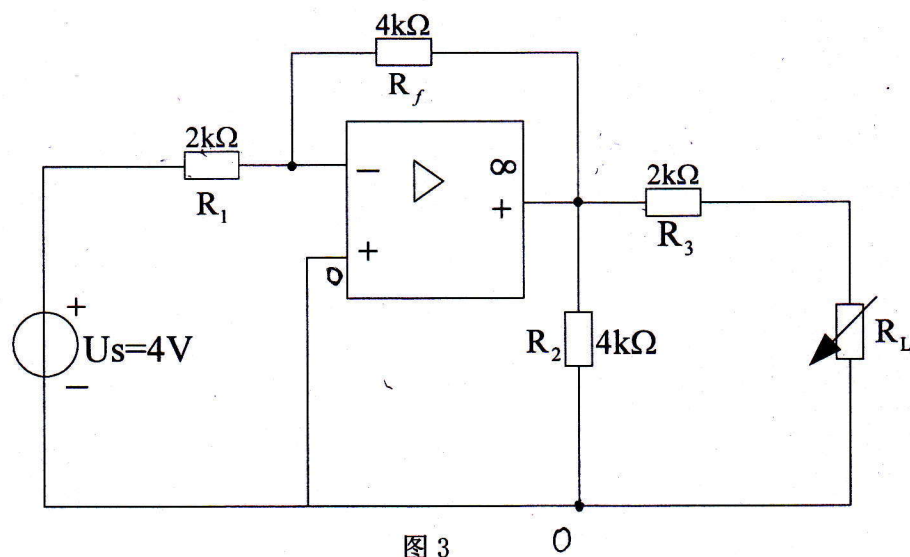


图 3

四、(20 分) 电路如图 4，开关 S 换路前电路已达稳态， $t=0$ 时开关 S 由位置 1 合向位置 2，求开关换掉后的 $i_1(t)$, $i_2(t)$ 和电压 $u(t)$ ，并画出上述物理量的波形图（本题限时域求解）。

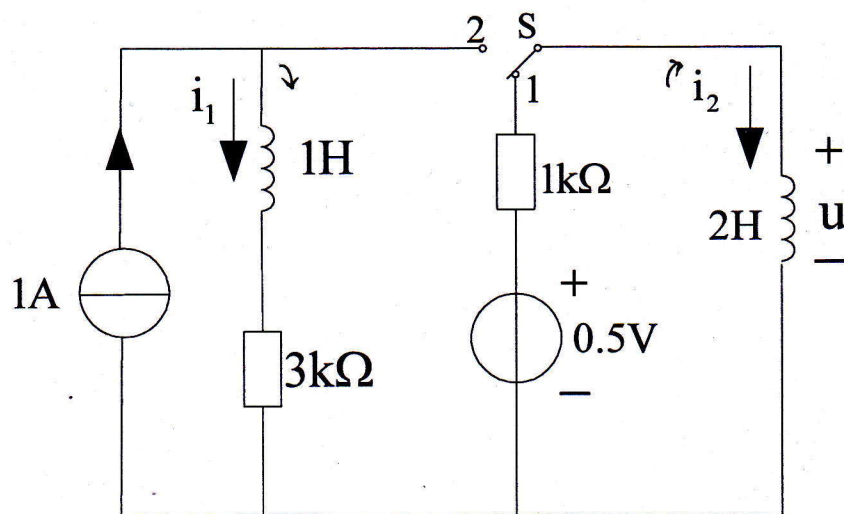


图 4

五、(20 分) 图 5 所示电路中, $U_s = 10\sqrt{2}\cos(100t)\text{V}$, $R = 10\Omega$, $L=0.2\text{H}$, $C_2 = 2 \times 10^{-3}\text{F}$ 。求:

- (1) 电容 C_1 为何值时, 电流 I 最大? I 的最大值为多少? 并求出此时的电压 u_1
- (2) 电容 C_1 为何值时, 电流 I 最小? I 的最小值是多少? 并求出此时的电压 u_1

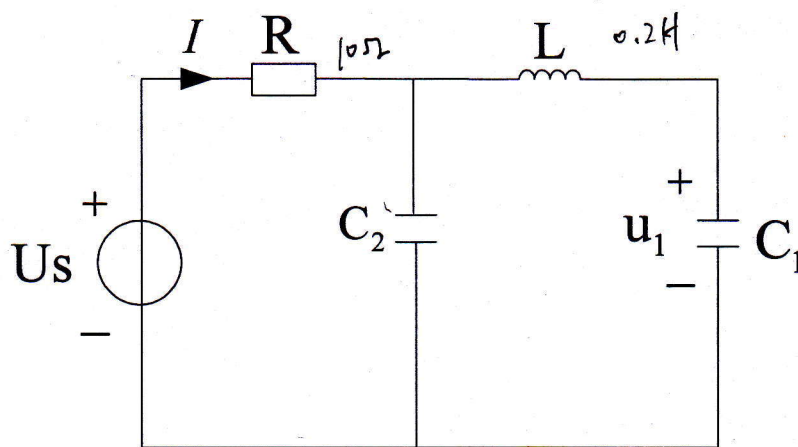


图 5

六、(20 分) 如图 6 所示的正弦交流电路中, 已知 $\dot{I}_s = 0.5\angle 0^\circ\text{A}$, $\dot{U}_s = 2.5\angle 0^\circ\text{V}$, 其他参数如图所示, 试求 10Ω 电阻的电压 $\dot{U}$ 。(列出计算过程即可)

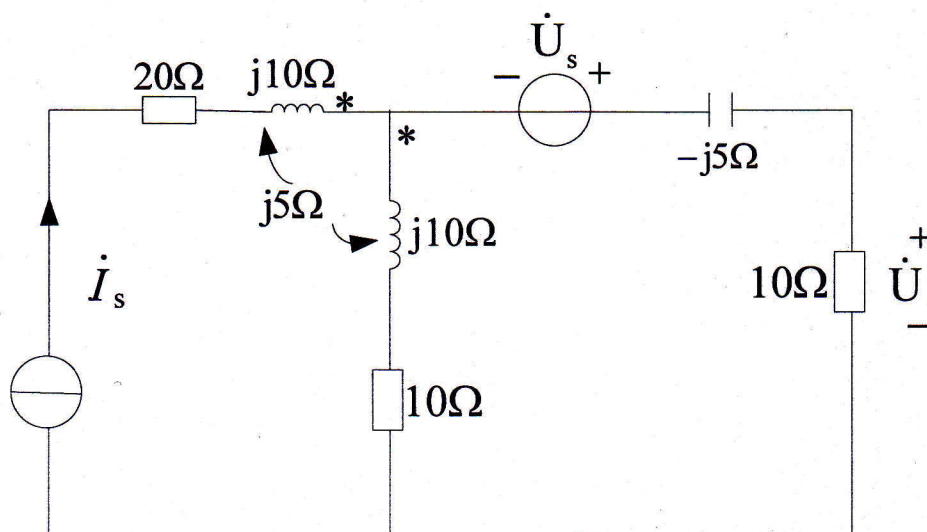


图 6

七、(20 分) 已知密勒积分等效电路如图 7 所示, 其中 $R_1=2\text{K}\Omega$, $R_2 = 0.5\text{K}\Omega$, $R_3 = 2\text{K}\Omega$, $\beta = 11$, $C = 500\mu\text{F}$, $U_{s1} = U(t)$ (单位阶跃段号), $U_{s2}=40\text{V}$, 试求输出电压 $U_o(t)$ 。

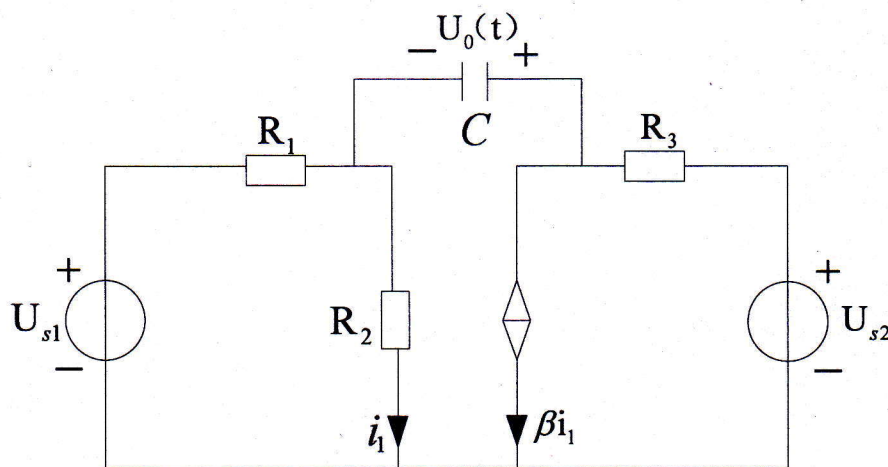


图 7

八、(20 分) 如图 8 所示的含源二阶 RC 电路, 已知 $R = 0.5\Omega$, $C=1\text{F}$, $\mu = 0.5$, 求:

- (1) 电路的网络函数 $H(S) = U_o(S)/U_i(S)$;
- (2) 电路的阶跃响应。

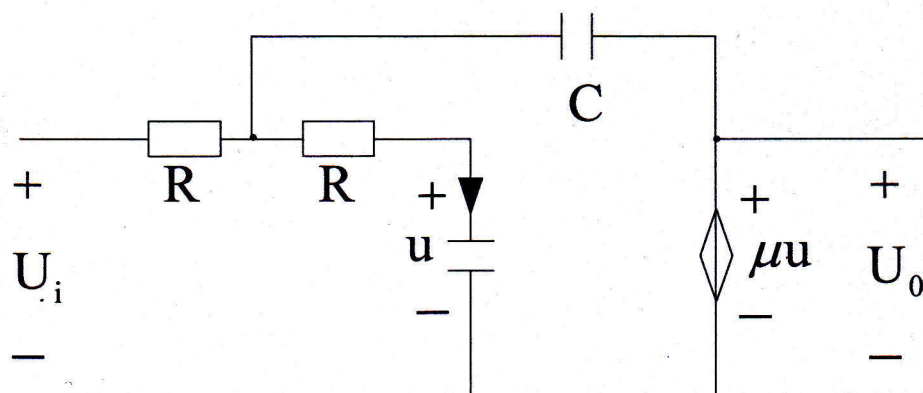


图 8