

北京师范大学
2004 年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

专业：通信与信息系统、信号与信息处理 科目代码：495
研究方向：该专业所有方向 考试科目：电路、信号与系统

电路部分 (75 分)

1、(10 分) 图 1 所示电路中 R_L 可变，求 R_L 可能获得的最大功率。

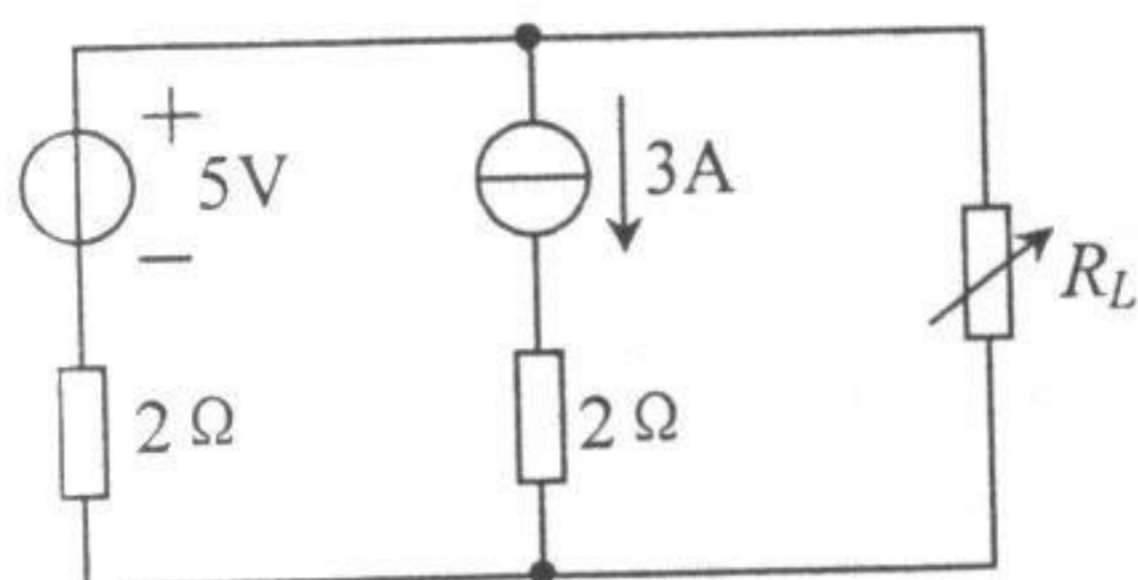


图 1

BSD8

2、(15 分) 电路如图 2 所示，试用节点电压法求解 I_1 以及受控源的输出功率。

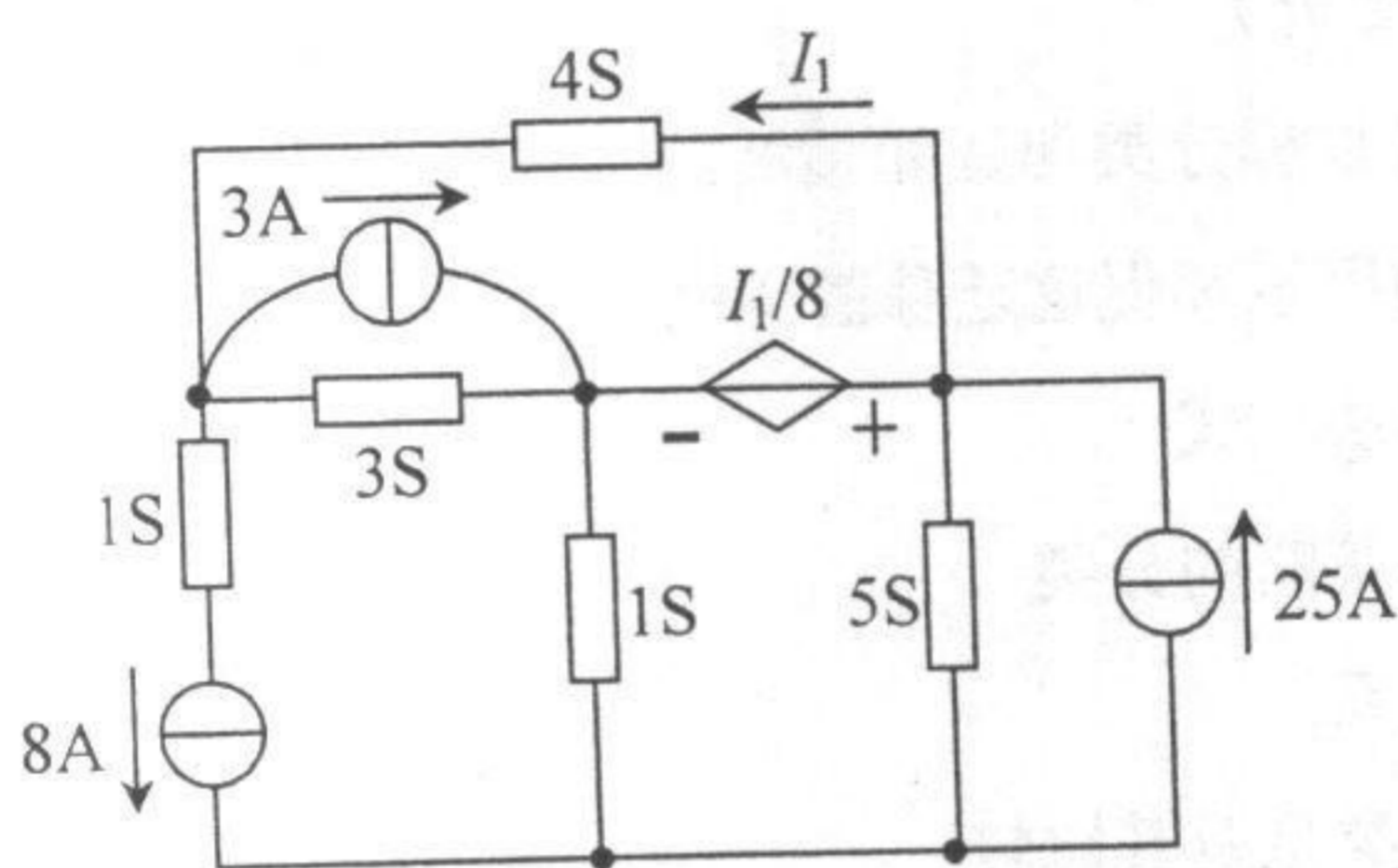


图 2

BSD9

3、(15 分) 图 3 (a) 所示电路中，当输入电压 U_1 为 10V 时，输入电流 I_1 为 5A，而输出端短路电流 I_2 为 1A；如果把电压源移到输出端，同时在输入端跨接一个 2Ω 的电阻，如图 3 (b) 所示。求此电阻上的电压。

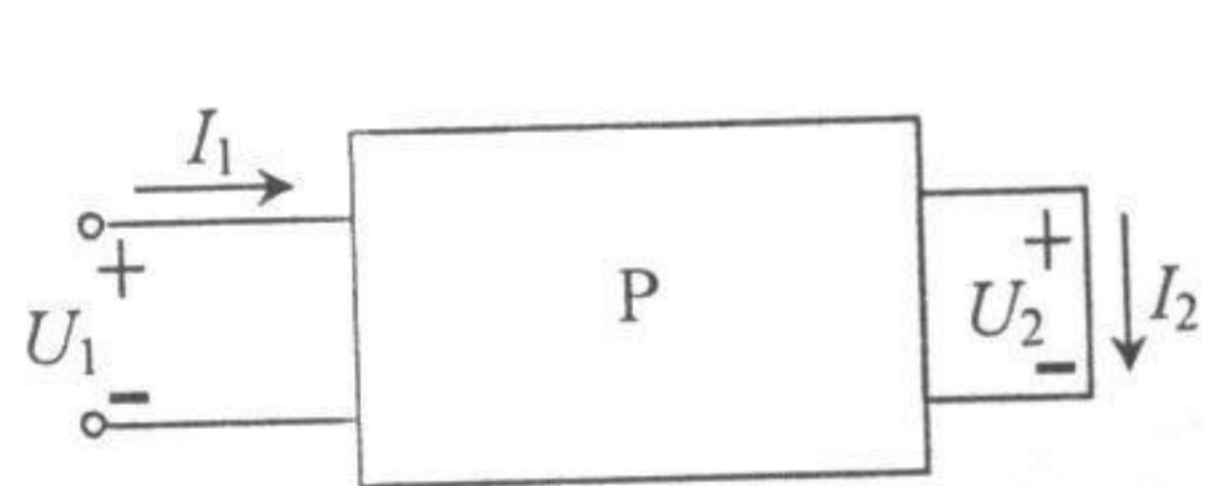


图 3(a)

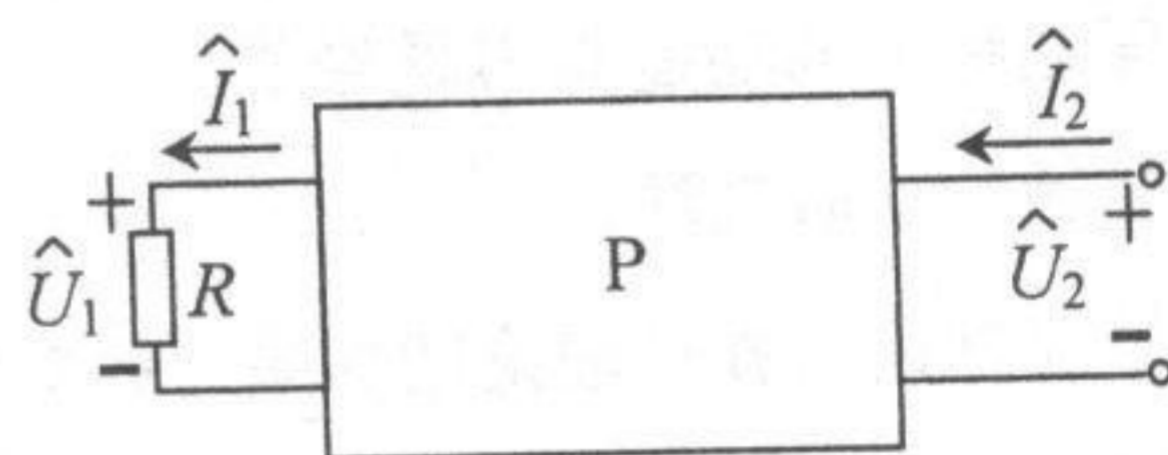


图 3(b)

BSD10

科目代码 495

- 4、(15分) 图4所示电路中, $R=10\Omega$, $L=2H$, $u_s=6\varepsilon(t)V$, $i_s=2\varepsilon(t)A$, $i_L(0)=1A$, 求 i_L , u_L 的完全响应、零输入响应、零状态响应。

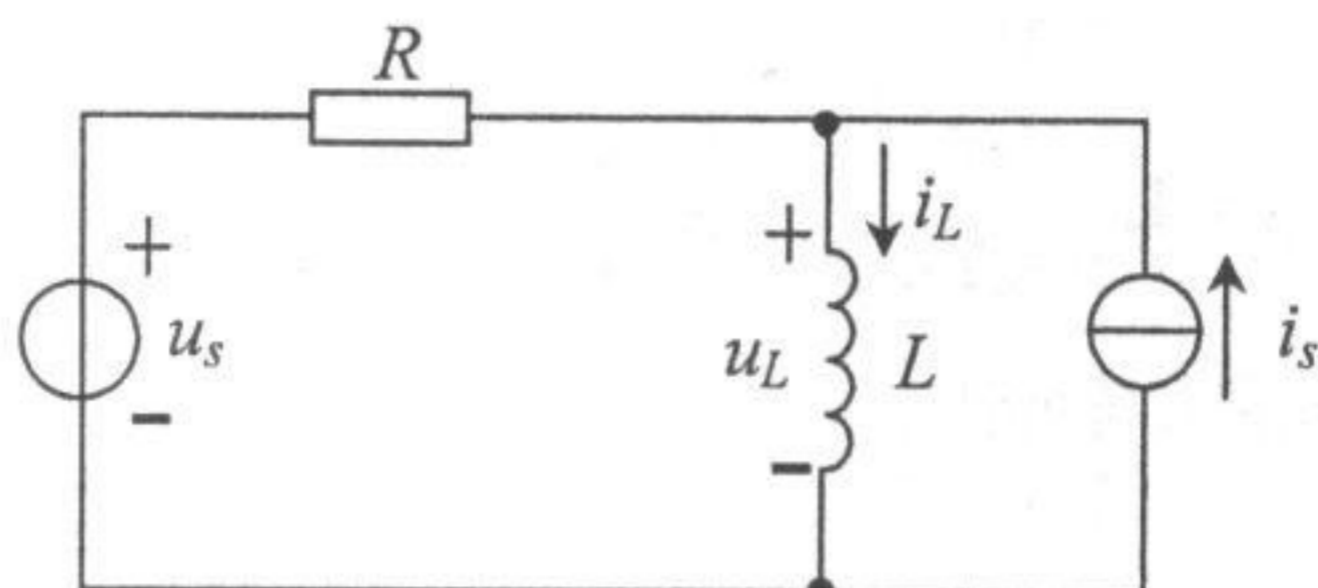


图4

- 5、(20分) 用拉普拉斯变换法, 求图5所示电路中的 $i_2(t)$ 和 $u_2(t)$ 。已知 $u_2(0)=0$, 开关在 $t=0$ 时闭合。

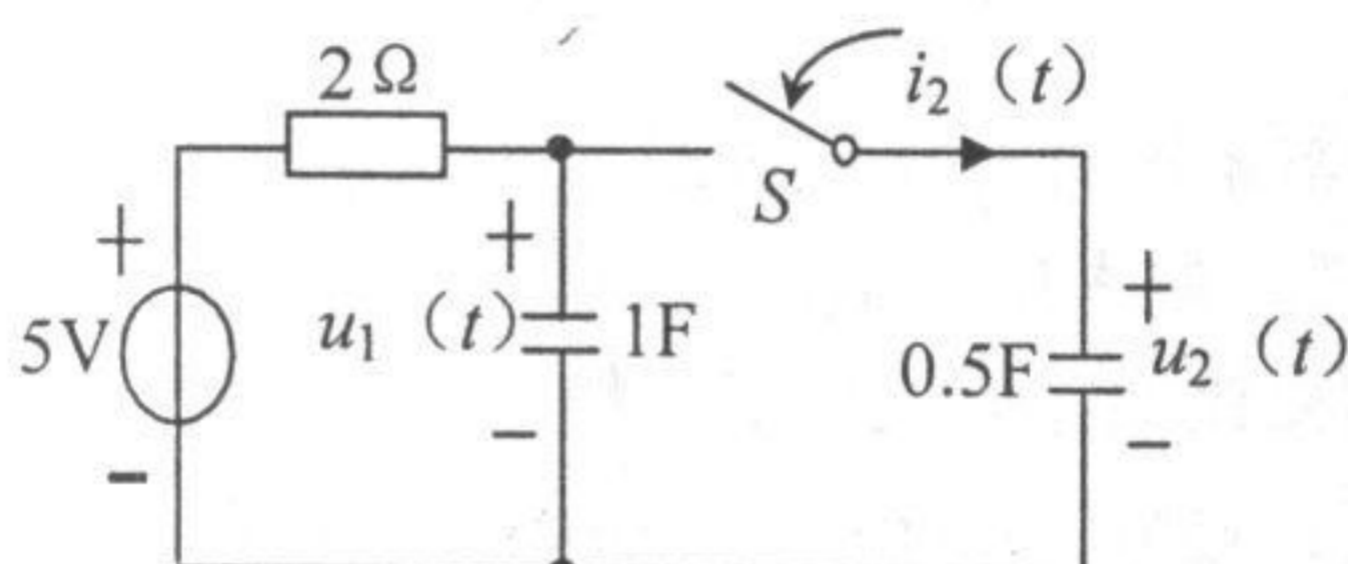


图5

信号与系统部分 (75分)

- 1、(8分) 已知 $e^{-3t}u(t) * u(t) = \frac{1}{3}(1 - e^{-3t})u(t)$, 试求解

$$e^{-3t}u(t+3) * u(t-5) = ?$$

- 2、(8分) 已知 $\mathcal{F}[u(t)] = \pi\delta(\omega) + \frac{1}{j\omega}$ 和 $\mathcal{F}[\sin t] = j\pi[\delta(\omega+1) - \delta(\omega-1)]$,

试求 $[\sin t * u(t)]$ 的傅里叶变换。

- 3、(8分) 已知两序列分别为 $f_1[k] = a^k u[k]$, $f_2[k] = b^k u[k]$, 试求两序列的卷积和。

- 4、(8分) 已知 $f[k]$ 的 z 变换为 $F(z) = \frac{z}{(z-2)(z-1)(z-3)}$, $|z| > 3$, 求 $f[k]$ 。

科目代码 495

5、(14分) 已知 LTI 系统的数学模型为

$$\begin{cases} \frac{d^2}{dt^2} y(t) + 5 \frac{d}{dt} y(t) + 6y(t) = 5e^{-2t}, (t \geq 0) \\ y(0_-) = 1, \quad \left. \frac{dy}{dt} \right|_{t=0_-} = 0 \end{cases}$$

试求解系统的完全响应。

6、(14分) 已知某离散系统的差分方程为: $y[k]-3y[k-1]+2y[k-2]=f[k]+2f[k-1]$ (1) 试求该系统的单位脉冲响应 $h[k]$;

(2) 试构造该系统的结构框图。

7、(15分) 假设某地区第 n 年的人口为 $y(n)$, 人口正常出生率为 a , 死亡率为 b , 第 n 年外地迁入的人口为 $x(n)$ 。

(1) 试建立该地区的人口数学模型;

(2) 如果 $a=2\%$, $b=0.1\%$, $y(0)=1000$, $x(n)=2^n$, ($n \geq 0$), 求 $n=10$ 时该地区的人口总数。(注: $2^{11}=2048, (1.019)^{10}=1.207$)