上海师范大学 2003年硕士研究生入学考试试题

专业 通信和信息系统

考试科目 信号与系统 (452)

以下所有各题中$u(t)$为单位阶跃函数，$\delta(t)$为单位冲激函数

一. 概念题（20分）

1. 判断下列系统是否为①线性的②时不变的③因果的（其中$e(t)$为系统的输入，$r(t)$为系统的响应，用√表示是，用×表示不是）；（3分/每题）

（1）$r(t)=\int_{-\infty}^{t} e(\tau)d\tau$ ①线性的[ ] ②时不变的[ ] ③因果的[ ]

（2）$r(t)=e^{2}(t)$ ①线性的[ ] ②时不变的[ ] ③因果的[ ]

2. 求下列表达式的函数值 （2分/每题）

（1）$\int_{-\infty}^{\infty}\delta(t-t_0)\cdot u(t-\frac{t_0}{2}-2)dt=$ （并讨论不同t_0时的函数值）

（2）已知 $\int_{-\infty}^{\infty}(e^{-jt}+\sin t)\delta(t+\frac{\pi}{6})dt=a+jb$ 求a，b

3. 画出函数$\frac{d}{dt}((e^{-t}\cos t)u(t))$的波形 （4分）

4. 用指数形式的傅里叶级数表示下列表达式（3分/每题）

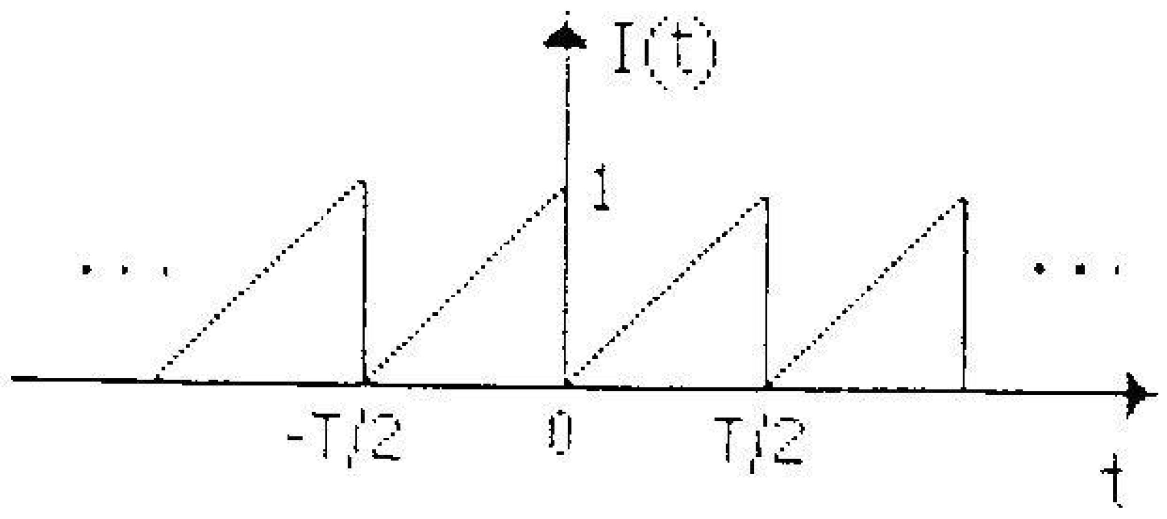
（1）$(e^{j5t}+e^{-j5t})\cos 4t$ （2）$\sum_{n=-\infty}^{\infty}\delta(t-2\pi n)$

二. 计算题 （70分）

1. 已知如图所示的周期信号。求：（10分）

① 不用具体计算，判定其傅里叶级数的系数a_0; a_n, b_n(n=1,2,3…)是否为0；（6分）

② 其直流分量I_0和基波分量幅度I_1；（4分）



2. 已知信号$f(t)=(2\sin t)(u(t)-u(t-\pi))$，求它的傅里叶变换；（10分）

3. 求卷积$f(t)=f_1(t)*f_2(t)$；其中：$f_1(t)=e^{-at}u(t)$; $f_2(t)=u(t)$ （10分）

4. 给定系统的微分方程 $\frac{d^2}{dt^2}f(t)+3\frac{d}{dt}f(t)+2f(t)=\frac{d}{dt}e(t)+3e(t)$，并已知

$e(t)=e^{-3t}u(t)$; $f(0_-)=1$; $f'(0_-)=2$; （共 20 分）

① 用时域方式求它的完全响应（12 分）;

② 指出其零输入响应，零状态响应 (8 分)

5. 求下列函数的拉普拉斯变换 $F(s)$ （5 分/每题）

（1） $f(t)=\sin(2t)\cdot u(t-1)$ （2） $t^2\cos 2t$

6. 求下列函数的拉普拉斯反变换 $f(t)$ （5 分/每题）

（1） $F(s)=\dfrac{4s+5}{s^2+5s+6}$ （2） $F(s)=\dfrac{1}{4s(s^2+1)}e^{-s}$

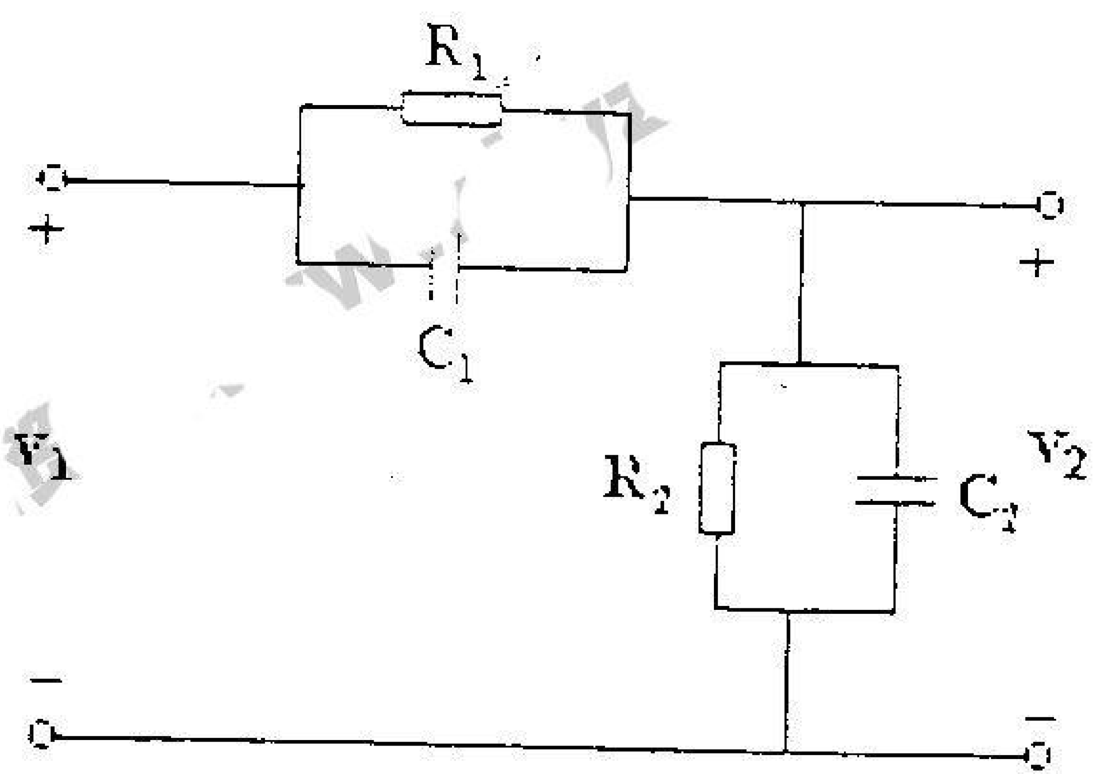
三．综合题 （60 分）

1. 已知 $f_1(t)$ 的傅里叶变换为 $F_1(\omega)=\frac{E\tau}{2}Sa^2(\frac{\omega\tau}{4})$，利用有关定理求 $f_2(t)$ 的傅里叶变换 $F_2(\omega)$；其中：$f_2(t)=f_1(t-\frac{\tau}{2})\cos(\omega_0 t)$ （15 分）

2 电路如右图所示，求： （15 分）

（1） 电压转移函数 $H(s)=\dfrac{V_2(s)}{V_1(s)}$。

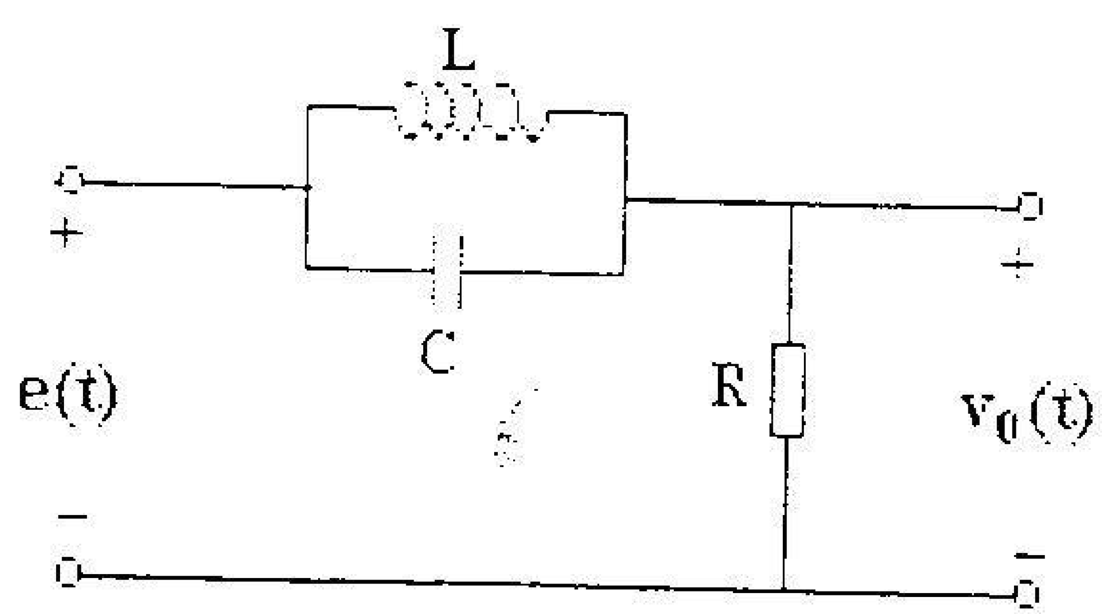
（2） 为得到无失真传输，元件参数 R_1，C_1，R_2，C_2 应满足什么条件？



3. 电路如右图所示：（15 分）

（1） 激励信号 $e(t)=\cos(2t)\cdot u(t)$，为使响应中不存在正弦稳态分量，求 LC 的值；

（2） R=1 Ω，L=1H，在（1）的条件下求 $v_0(t)$;



4. 下图所示的反馈系统，求：（15 分）

（1） 求：$H(s)=\dfrac{V_2(s)}{V_1(s)}$

（2） K 满足什么条件时系统稳定？

（3） 在临界条件下，求系统的冲击响应 h(t);