山 东 大 学

二〇一四年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码 833　　　　科目名称 信号与系统和数字信号处理

（答案必须写在答卷纸上，写在试题上无效）

一、求解题（共 5 题，每题 2 分）

1、$\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-2t}[\delta'(t)-\delta(t)]dt = ?$

2、三个信号 $tu(t)$、$G_\tau(t)$ 以及 $\mathrm{sgn}(t)$ 中的能量信号是？

3、并联系统的系统特性 $h(n)$ 就等于各级联子系统系统特性之？

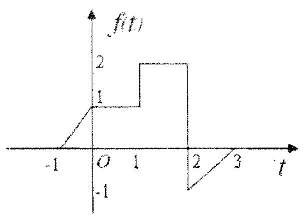
4、三个系统 $y(t)=|f(t)|$、$y(n)=x(5-n)$ 以及 $y(t)=f(t)+5$ 中的线性、时变系统是？

5、一截止角频率为 ω_C、幅频特性 $|H(\omega)|=2$、相频特性为零的一理想低通滤波器，求其单位阶跃响应的 $g(\infty)=?$

二、简析题（共 8 题，每题 7 分）

1、已知 $f(t)$ 波形如右图 1 所示，

图 1



试画出 $f(2-\frac{t}{3})$ 的波形。

2、设 $f_1(t)=u(t-1)-u(t-2)$，$f_2(t)=-u(-t)$，求卷积积分 $s(t)=f_1(t)*f_2(t)$，并绘出 $s(t)$ 的波形图。

3、设 $f(t)\leftrightarrow F(\omega)$，利用傅立叶性质确定信号 $(1-t)f(1-t)$ 的频谱。

4、求像函数 $\frac{1}{1+e^{-s}}$ 的拉普拉斯逆变换，并粗略画出其波形图。

5、两个级联子系统的单位样值响应分别为 $h_1(n)=n[u(n-1)-u(n-4)]$，$h_2(n)=2^n[u(n)-u(n-3)]$，试求复合系统的总单位样值响应 $h(n)$。

6、求双边序列 $x(n)=(\frac{1}{3})^{|n|}$ 的 Z 变换，并标注其收敛域。

7、已知信号 $f(t)$ 的最高频率为 100Hz，试求下列信号抽样不混叠的最小抽样频率。

1）$f(t)+f(2t)$　　2）$f(t)f(2t)$　　3）$f(t)*f(2t)$

8、如下图 2 所示系统，已知 $h_1(t)=\frac{\sin(\pi t)}{t\pi}$，$h_2(t)=\delta(t)$

1）试求总系统的 $h(t)$ 和 $H(\omega)$；

2）说明系统的滤波特性，可否物理实现？

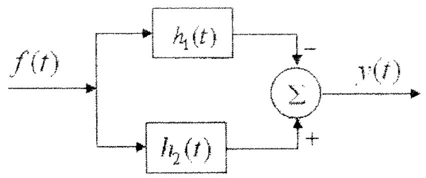


图 2

三、（10 分）

某连续线性时不变系统的频率响应 $H(\omega)$ 如下图 3 所示，若输入信号 $f(t)=2+4\cos 50t+4\cos 100t$，求系统的零状态响应 $y(t)$。

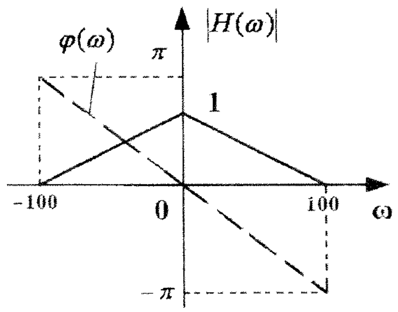


图 3

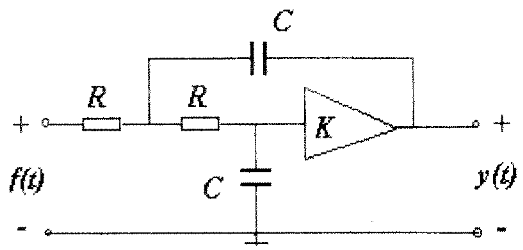


图 4

四、（10 分）

系统如上图 4 所示，设图中运算放大器的输入阻抗为∞，输出阻抗为零，C 无起始储能。

1、（7 分）试求系统传输函数 $H(s)$；

2、（3 分）为了使系统稳定，求放大系数 K 的取值范围。

五、（10 分）

求下列差分方程的零输入响应，零状态响应，自由响应和强迫响应。

$$y(n)+3y(n-1)+2y(n-2)=2^n u(n)\quad,\quad y(0)=y(1)=2$$

六、（9 分）

试写出下图 5 所示电路的状态方程和输出方程，并写出 A、B、C、三

个系数矩阵。

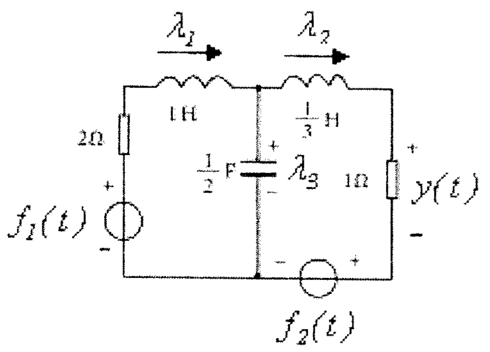


图 5

七、简述题（共 3 题，每题 5 分）

1、简述有限长实偶函数的零极点分布情况。

2、写出用 N 点的 FFT 计算 2N 点的实序列离散傅里叶变换的步骤。

3、高密度谱与高分辨率谱有何区别？

八 、计算题（共 3 题，每题 10 分）

1、一连续时间信号 $x_a(t)$是由频率为 300Hz、500Hz、1200Hz、2150Hz 和 3500Hz 的正弦波线性组合得到，现将 $x_a(t)$经 2000Hz 频率采样后，通过截止频率为 900Hz 的理想低通滤波器，得到一连续时间信号 $y_a(t)$。问 $y_a(t)$含有哪些频率成分？

2、已知一系统的系统函数为$\mathrm{H}(z)=\dfrac{z^{-1}-a}{1-az^{-1}}$，

（1） 问该系统有何特性；

（2） 画出系统的结构流图。

3、利用 Parseval 定理，计算

$$\int_0^{\pi}\frac{4}{5+4\cos\omega}d\omega .$$