

昆明理工大学 2011 年硕士研究生招生入学考试试题(A 卷)

考试科目代码： 815 考试科目名称： 信号与系统

试题适用招生专业： 081001 通信与信息系统、081002 信号与信息处理、085208 电子与通信工程

考生答题须知

1. 所有题目（包括填空、选择、图表等类型题目）答题答案必须做在考点发给的答题纸上，做在本试题册上无效。请考生务必在答题纸上写清题号。
2. 评卷时不评阅本试题册，答题如有做在本试题册上而影响成绩的，后果由考生自己负责。
3. 答题时一律使用蓝、黑色墨水笔或圆珠笔作答（画图可用铅笔），用其它笔答题不给分。
4. 答题时不准使用涂改液等具有明显标记的涂改用品。

一、选择填空题（每小题 2.5 分，共 25 分）（每题给出的答案，只有一个是正确的）

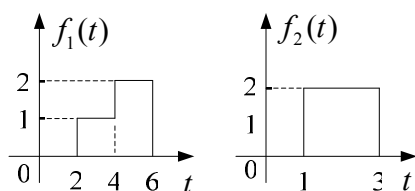
1、下列各式中，错误的是_____。

$$\begin{aligned} \text{A、} \int_{-\infty}^{\infty} f(t)\delta(2t)dt &= \frac{1}{2}f(0) & \text{B、} \int_{-\infty}^{\infty} f(t)\delta(2t-t_0)dt &= \frac{1}{2}f(t_0) \\ \text{C、} \int_{-\infty}^{\infty} f(t-t_0)\delta(2t)dt &= \frac{1}{2}f(-t_0) & \text{D、} \int_{-\infty}^{\infty} f(t)\delta(2t-t_0)dt &= \frac{1}{2}f\left(\frac{1}{2}t_0\right) \end{aligned}$$

2、已知系统响应 $y(t)$ 与激励 $f(t)$ 的关系为 $y(t) = f(t-1) - f(1-t)$ ，则该系统是_____系统。

A、线性非时变非因果 B、非线性非时变因果 C、线性时变非因果 D、线性时变因果

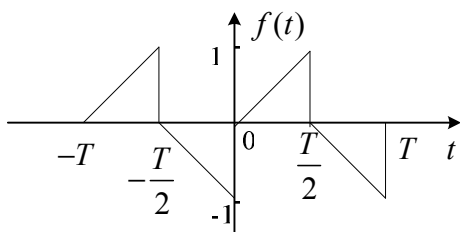
3、两信号波形如下图所示。设 $y(t) = f_1(t) * f_2(t)$ ，则 $y(6) =$ _____。



A、2 B、4 C、6 D、8

4、下图所示周期信号 $f(t)$ 的傅里叶级数中所含有的频率分量是_____。

A、余弦项的奇次谐波，无直流分量 B、正弦项的偶次谐波，直流
C、正弦和余弦项的偶次谐波，直流 D、正弦和余弦项的奇次谐波，无直流



昆明理工大学 2011 年硕士研究生招生入学考试试题

5、已知 $f(t)$ 的傅里叶变换为 $F(j\omega)$ ，则 $tf(3t)$ 的傅里叶变换为_____。

- A、 $\frac{1}{3} \frac{d}{d\omega} F(j\frac{\omega}{3})$ B、 $-j \frac{1}{3} \frac{d}{d\omega} F(j\frac{\omega}{3})$ C、 $j \frac{1}{9} \frac{d}{d\omega} F(j\frac{\omega}{3})$ D、 $j \frac{1}{3} \frac{d}{d\omega} F(j\frac{\omega}{3})$

6、已知 $F(s) = \frac{e^{-s}}{s(2s+1)}$ ，则 $f(t) =$ _____。

- A、 $\left[1 - e^{-\frac{(t-1)}{2}}\right] u(t)$ B、 $\left[1 - e^{-\frac{(t-1)}{2}}\right] u(t-1)$
C、 $\left[1 - 2e^{-\frac{(t-1)}{2}}\right] u(t)$ D、 $\left[1 - 2e^{-\frac{(t-1)}{2}}\right] u(t-1)$

7、已知 $f(t) \leftrightarrow F(s) = \frac{s+3}{s^2+3s+2}$ ，且 $f(t)$ 是因果信号，则 $F(s)$ 的收敛域为_____。

- A、 $-2 < \sigma < -1$ B、 $-1 < \sigma < \infty$ C、 $-\infty < \sigma < -2$ D、无法确定

8、某信号的频谱是周期的离散谱，则对应的时域信号应是_____。

- A、离散的周期信号 B、连续的非周期信号
C、离散的非周期信号 D、连续的周期信号

9、因果系统的系统函数为 $H(z) = \frac{1+z^{-1}+z^{-2}}{(1-z^{-1})(1-2z^{-1})}$ ，则该系统是_____。

- A、稳定的 B、不稳定的 C、临界稳定的 D、不能确定

10、线性系统响应的分解性满足以下规律_____。

- A、若系统的起始状态为零，则零状态响应与强迫响应相等；
B、若系统的激励信号为零，则零输入响应与自由响应相等；
C、若系统的起始状态为零，则自由响应也为零；
D、若系统的强迫响应为零，则零状态响应也为零。

二、填空题（每小题 2.5 分，共 25 分）

1、 $[\cos(t + \frac{\pi}{4})\delta(t)]' =$ _____。

2、激励为 $f(t)$ ，响应为 $y(t)$ 的线性时不变因果系统描述为 $y'(t) + 2y(t) = 3f'(t) + f(t)$ ，则系统的冲激响应 $h(t) =$ _____。

3、卷积积分 $[\varepsilon(t) - \varepsilon(t-2)] * \delta'(t-2) =$ _____。

4、已知信号 $f(t) = U_m \cos(\omega_0 t)$ 的自相关函数 $R_f(\tau) = \frac{U_m^2}{2} \cos(\omega_0 \tau)$ ，则信号 $f(t)$ 的功率谱

$P_f(\omega) =$ _____。

昆明理工大学 2011 年硕士研究生招生入学考试试题

5、信号 $f(t) = Sa(100t) + Sa^2(60t)$ 的无失真均匀抽样奈奎斯特频率

$$f_s = \underline{\hspace{2cm}}。$$

6、已知 $f(t) \leftrightarrow F(s) = \frac{2}{s^2 + 2s + 4}$ ，则 $\int_0^{t-1} f(x)dx$ 的拉普拉斯变换为 $\underline{\hspace{2cm}}。$

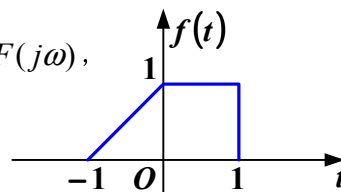
7、已知某因果离散系统的系统函数 $H(z) = 5(1 - z^{-1}) / (4 - z^{-1})$ ，则该系统的频率响应函数

$$H(e^{j\theta}) = \underline{\hspace{2cm}}。$$

8、已知 $f(t) \leftrightarrow F(s) = \frac{(s-1)^2}{s^2 + 3s + 3}$ ，则 $f(t)$ 的初值 $f(0_+) = \underline{\hspace{2cm}}。$

9、已知信号 $f(t)$ 波形如右图所示，其频谱密度为 $F(j\omega)$ ，

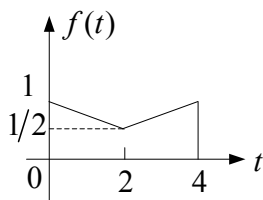
则 $F(0) = \underline{\hspace{2cm}}。$



10、无失真传输系统频率响应函数 $H(j\omega) = \underline{\hspace{2cm}}。$

三、计算、绘图题（共 100 分）

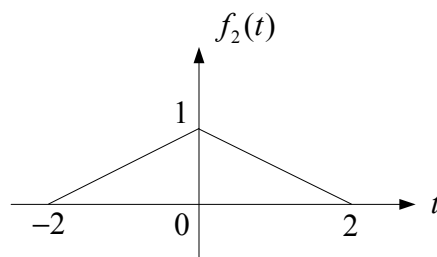
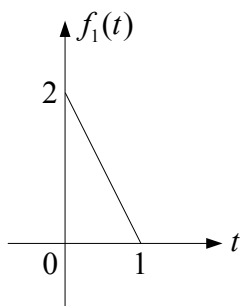
1、（10 分）已知信号 $f(t)$ 如下图所示，试画出其一阶导数 $f'(t)$ 图像，写出其对应的函数表达式。



2、（10 分）求微分方程 $2y''(t) + 8y(t) = f(t)$ 所描述的系统的单位冲激响应 $h(t)$ 。

3、（10 分）已知信号 $f_1(t) \leftrightarrow F_1(j\omega) = R(\omega) + jX(\omega)$ ，且 $f_1(t)$ 、 $f_2(t)$ 的波形如下图所示，求

$$f_2(t) \xrightarrow{F} F_2(j\omega) = ?$$



昆明理工大学 2011 年硕士研究生招生入学考试试题

4、(10分)已知一个 LTI 连续时间系统冲激响应为 $h(t) = W\text{Sa}\left(\frac{Wt}{2}\right)$, 求输入信号 $f(t) = \cos(\omega_0 t)$

的响应 $y(t)$ 。

5、(10分)已知 LTI 连续时间系统, 在相同的初始条件下, 当输入为 $f(t) = \delta(t)$ 时, 系统的全响应为 $y_1(t) = \delta(t) + e^{-2t}u(t)$, 而当输入为 $f(t) = u(t)$ 时, 系统的全响应为 $y_2(t) = 4e^{-2t}u(t)$, 求系统函数 $H(s)$ 和系统冲激响应 $h(t)$ 。

6、(10分)已知某 LTI 离散时间系统差分方程为

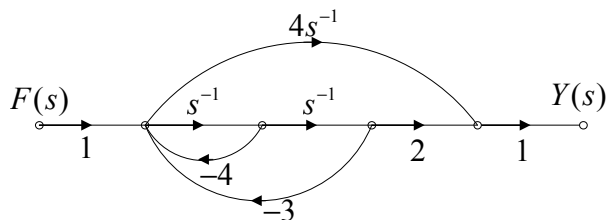
$$y[n] + c_1 y[n-1] + c_2 y[n-2] = f[n] + d_1 f[n-1] + d_2 f[n-2]$$

其中 c_1, c_2, d_1, d_2 为实常数。且已知系统在原点有二阶零点, 有一个极点在 $p_1 = 1/2$ 处, 系统对输入 $f[n] = 3$ 的响应为 $y[n] = 8$ 。求系统函数 $H(z)$, 并注明收敛域。

7、(10分)信号 $f(t) = 2e^{-t}u(t)$ 通过截止频率 $\omega_c = 1$ 、幅度为 1 的理想低通滤波器, 求响应 $y(t)$ 的能量谱 $\mathcal{E}(\omega)$ 。

8、(15分)某线性系统的信号流图如下图所示, 求:

A、该系统的系统函数 $H(s)$ 及单位冲激响应 $h(t)$; B、判断系统是否稳定。



9、(15分)如下图所示系统, 以 $x_1(t)$ 、 $x_2(t)$ 、 $x_3(t)$ 为状态变量, 以 $y(t)$ 为响应, 列出系统的状态方程和输出方程。

