

昆明理工大学 2009 年硕士研究生招生入学考试试题(A 卷)

考试科目代码: 820

考试科目名称: 信号与系统

试题适用招生专业: 通信与信息系统, 信号与信息处理

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、填空题(每小题 4 分, 共 40 分)

1、已知 $f(1-2t)$ 的波形如图 1 所示, 则 $f(t)$ 的波形为_____, $f(t)$ 的表达式为_____。

2、 $\int_{-\infty}^t e^{-\tau} [\delta'(\tau) + \delta(\tau)] d\tau =$ _____。

3、已知某系统 $y_1(t) = f(t) * h(t) = e^{-t} (t \geq 0)$, 则相应 $y_2(t) = f(2t) * h(2t) =$ _____。

4、已知一个 LTI 系统初始状态为零, 当输入 $e_1(t) = \varepsilon(t)$, 系统输出为 $r_1(t) = 2e^{-2t} \varepsilon(t) + \delta(t)$, 当输入 $e(t) = 3e^{-t} \varepsilon(t)$ 时, 系统的零状态响应 $r(t) =$ _____。

5、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 $p_f(\omega) =$ _____。

6、 $f(t)$ 为具有最高频率 $f_{\max} = 3\text{kHz}$ 的带限信号, 对 $f(t) \cos(8000\pi t)$ 采样的奈奎斯特取样频率 $f_s =$ _____。

7、已知 $\cos(\omega_0 t) \varepsilon(t)$ 的象函数为 $F(s) = \frac{s}{s^2 + \omega_0^2}$, 则其傅立叶变换为 $F(j\omega) =$ _____。

8、某离散系统的系统函数 $H(z) = \frac{z^2 - 1}{z^2 + 0.5z + (k+1)}$, 为使系统稳定, 常数 k 的应满足的条件是_____。

9、已知某因果系统的系统函数 $H(z) = \frac{5(1-z^{-1})}{4-z^{-1}}$, 则该系统的频率响应函数为_____。

10、已知象函数 $F(z) = \frac{z^2}{(z+1)(z-2)}$, $1 < |z| < 2$, 其原序列 $f(k) =$ _____。

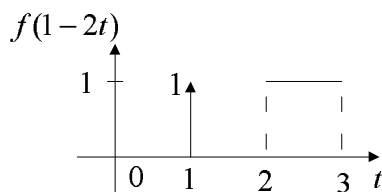


图1

二、计算解答题 (80 分)

11、(10 分) 已知某 LTI 连续系统的冲激响应 $h(t) = \varepsilon(t-1)$, 系统的输入 $f(t) = e^{-t}\varepsilon(t+2)$, 求该系统的零状态响应 $y_f(t)$ 。

12、(10 分) 某 LTI 系统, 其输入 $e(t)$ 与输出 $r(t)$ 用下列方程表示:

$$r'(t) + 3r(t) = \int_{-\infty}^{+\infty} e(\tau)s(t-\tau)d\tau + 2e(t), \text{ 其中 } s(t) = e^{-2t}\varepsilon(t) + \delta(t), \text{ 求该系统的冲激响应 } h(t)。$$

13、(10 分) 某滤波器的零状态响应 $y_{zs}(t)$ 和输入信号 $f(t)$ 的关系为 $y_{zs}(t) = \frac{1}{\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{f(\tau)}{t-\tau} d\tau$ 。

(1) 试求该滤波器的幅频特性 $|H(j\omega)|$ 和相频特性 $\phi(\omega)$ 。

(2) 证明 $y_{zs}(t)$ 和 $f(t)$ 的能量相等。

14、(20 分) 如图 2 所示为线性时不变连续系统。

(1) 求系统函数 $H(s)$;

(2) 求当 K 满足什么条件时系统具有稳定性;

(3) 求临界稳定条件下系统的单位冲激响应 $h(t)$;

(4) 取 $K = 1$, 求当 $f(t) = 6\sin(t - 45^\circ) + 30\cos(2t - 60^\circ)$ 时的稳态响应 $y_s(t)$ 。

15、(15 分) 如图 3 所示是抑制载波振幅调制的接收系统, 若输入信号为 $f(t) = \frac{\sin t}{\pi} \cos 1000t$,

而载波信号为 $s(t) = \cos 1000t$, 低通滤波器的系统函数如图 4 所示, 求输出信号 $y(t)$ 。

16、(15 分) 如图 5 所示系统, 若其系统函数 $H(s) = \frac{Y(s)}{F(s)} = 4$, 且已知 $H_1(s) = \frac{1}{s+3}$ 。

(1) 求 $H_2(s)$;

(2) 若使 $H_2(s)$ 是稳定系统的系统函数, 求 K 值 (K 为实常数)。

三、证明、问答题（30 分）

17、（15 分）画出正弦函数的调制和解调系统图；并且若载波的相位 θ_c 为任意值，证明解调系统中滤波之前的信号 $\omega(t)$ 可表示为： $\omega(t) = \frac{1}{2}x(t) + \frac{1}{2}x(t) \bullet \cos(2\omega_c t + 2\theta_c)$ 。（设调制信号为 $x(t)$ ，载波信号为 $\cos(\omega_c t + \theta_c)$ ）

18、（15 分）请你举例详细阐述“信号与系统”课程中所学一些原理、定律在通信专业的课程中的应用（要求：至少举两个例子，首先说清原理，其次再说明应用）。

