

2007 年硕士研究生入学考试试题

科目名称: 信号与系统

共 1 页 第 1 页

注: 请将试题做在标准答题纸上, 在题签上做题无效。本试题应使用计算器。

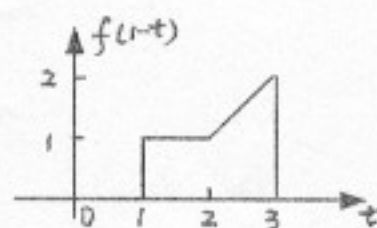
一、简答题 (共 50 分, 其中每小题 5 分)。

1、判断下列信号或序列的周期性, 若是周期性的, 求出其周期。

(1) $f(t) = 3[\cos(2t)]^2 + 4[\sin(5t)]^2$; (2) $f(n) = 2\cos(0.6\pi n - 0.1\pi)$

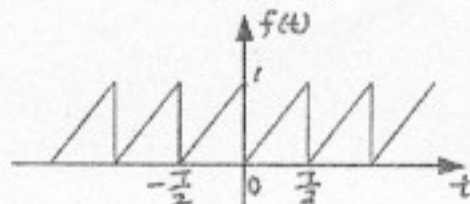
2、判断方程 $r(t) = \sin[e(t)]u(t)$ 描述的系统是否线性的? 时不变的? 因果的?

3、已知信号 $f(1-t)$ 的波形如图题 1-3 所示, 画出信号 $f(0.5t-1)$ 的波形。



图题 1-3

4、定性分析图题 1-4 中周期信号 $f(t)$ 的傅立叶级数中含有的频率分量。



图题 1-4

5、确定信号 $f(t) = (e^{-3t} - e^{-5t})u(t)$ 的拉普拉斯变换的收敛域。

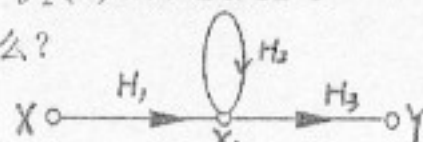
6、简述系统无失真传输的条件。

7、对信号 $f(t) = \text{Sa}(100t)$ 抽样后, 为了能无失真恢复出原信号 $f(t)$, 则抽样频率应满足什么条件?

8、若两有限长序列 $f_1(n)$ 和 $f_2(n)$ 的长度分别为 L 和 M, 则卷积 $f(n) = f_1(n) * f_2(n)$ 的长度是多少?

9、若时域信号为连续的周期信号, 则其对应的频域信号的连续性和周期性是什么?

10、求图题 1-10 所示信号流图中输入结点 X 和输出结点 Y 之间的转移函数。



图题 1-10

二、计算题 (共 100 分)

1、(10 分) 已知系统的冲激响应 $h(t) = [e^{-t/2} \cos(\sqrt{3}t/2) + 1/\sqrt{3} e^{-t/2} \sin(\sqrt{3}t/2)]u(t)$, 求该系统的阶跃响应 $g(t)$ 。

2、(10 分) 已知信号 $f_1(t)$ 和 $f_2(t)$ 如图题 2-2 所示, 其中 $\tau_1 > \tau_2$, 两信号的卷积 $f(t) = f_1(t) * f_2(t)$ 。

(1) 画出 $f(t)$ 的波形; (5 分) (2) 求 $f(t)$ 的傅立叶变换 $F(\omega)$ 。(5 分)

3、(10 分) (1) 已知 $f(t)$ 的傅立叶变换为 $F(\omega)$, 求 $(t-2)f(1-t)$ 的傅立叶变换; (5 分)

(2) 已知 $f(t)$ 的单边拉普拉斯变换 $F(s) = \ln(s/s+3)$, 求原信号 $f(t)$ 。(5 分)

4、(10 分) 已知系统的微分方程为 $r''(t) + 8r'(t) + 15r(t) = 4e'(t) + 7e(t)$ 。

(1) 画出系统的模拟图 (4 分); (2) 求出系统函数 $H(s)$ (3 分); (3) 判断系统的稳定性 (3 分)。

5、(10 分) 某系统模拟图如图题 2-5 所示, $e(t)$ 为激励, $r(t)$ 为响应, 写出矩阵形式的状态方程和输出方程。

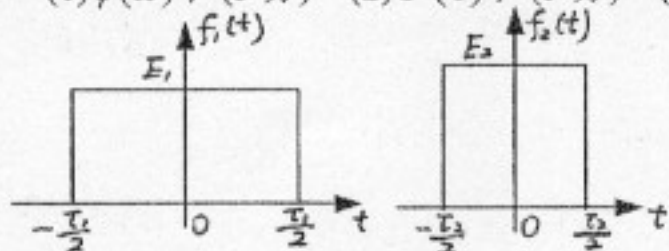
6、(15 分) 已知序列 $x(n]$ 的 Z 变换 $X(z) = \frac{2z}{2z^2 - 5z + 2}$, 问在下列三种收敛域下: (1) $|z| > 2$; (2) $|z| < 0.5$;

(3) $0.5 < |z| < 2$, 哪种对应左边序列? 哪种对应右边序列? 哪种对应双边序列? 并求出各对应序列 $x(n]$ 。

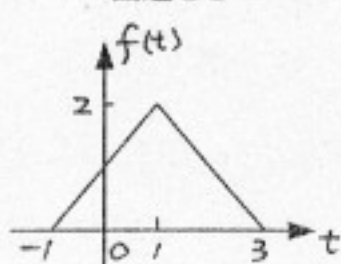
7、(15 分) 已知某零初值系统在激励 $x(n) = u(n)$ 时响应为 $y(n) = 12.5u(n) - 5(0.5)^n u(n) - 0.5(0.2)^n u(n)$ 。则当初值为 $y(-1) = 4, y(-2) = 2$, 激励 $x(n) = (0.25)^n u(n)$ 时, 求系统的全响应。

8、(20 分) 已知信号 $f(t)$ 如图题 2-8 所示, 其傅立叶变换 $F(\omega) = |F(\omega)|e^{j\phi(\omega)}$, 利用傅立叶变换的性质, 求:

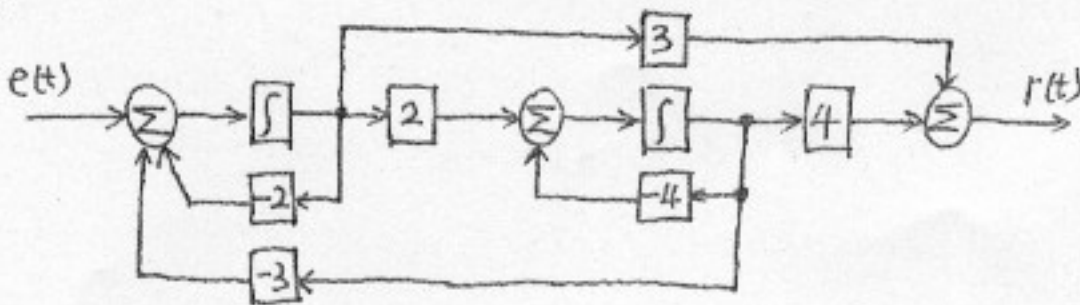
(1) $\phi(\omega)$; (5 分) (2) $F(0)$; (5 分) (3) $\int_{-\infty}^{\infty} F(\omega) d\omega$; (5 分) (4) 画出 $\mathcal{F}^{-1}\{\text{Re}[F(\omega)]\}$ 的波形。(5 分)



图题 2-2



图题 2-8



图题 2-5