

2018 年上海海事大学攻读硕士学位研究生入学考试 试题

(重要提示: 答案必须做在答题纸上, 做在试题上不给分, 允许使用计算器)

考试科目代码 806 考试科目名称 信号与系统

一. 选择题: (共 10 小题, 每小题 4 分, 共 40 分)

- 积分 $\int_{-\infty}^{\infty} \left(\frac{\pi}{2} Sa(t) + u(t)\right) \delta\left(\frac{\pi}{2} - t\right) dt$ 等于()。
(A) 0 (B) 2 (C) -2 (D) -1
- 下列信号中有几个是周期信号 ()。
1) $\sin(t) + \sin(\pi t)$
2) $\sin(t) + \sin(2t)$
3) $\sin(n) + \sin(\pi n)$
4) $\sin(n) + \sin(2n)$
(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4
- 下面说法正确的个数 ()
1) 实偶信号的频谱也是实偶函数;
2) 实信号的幅度谱是偶函数;
3) 纯虚信号的频谱是虚奇函数;
4) 纯虚信号的幅度谱是奇函数。
(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4
- 已知某信号 $f(t)$ 的频谱的截止频率是 $1 \times 10^3 \text{ Hz}$, 求对信号 $f(2t)$ 进行采样的奈奎斯特频率是 ()
(A) $1 \times 10^3 \text{ Hz}$ (B) $2 \times 10^3 \text{ Hz}$ (C) $4 \times 10^3 \text{ Hz}$ (D) $8 \times 10^3 \text{ Hz}$
- 判断下列哪个系统是线性时不变系统 ()
(A) $y(t) = \int_{-\infty}^t \tau x(\tau) d\tau$ (B) $y(t) = x(t+1) + x(t-1)$
(C) $y(n) = x(n) + x(2n)$ (D) $y(n) = \sum_{k=0}^n x(k)$
- 已知序列 $x_1(n) = (n-1)R_3(n)$, $x_2(n) = nR_4(n)$, 试问这两个序列的卷积和的结果中有几个不为零的点 ()
(A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 7
- 周期为 2s 的周期信号, 经过其频率响应为 $H(j\omega) = g_{4\pi}(\omega) * g_{4\pi}(\omega)$ 的系统后, 保留了除直流信号之外的几个频率分量 ()
(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4

8. 积分 $\int_0^{\infty} Sa^2(2t)dt$ 的值为 ()
 (A) 0.25π (B) 0.5 (C) 0.5π (D) π
9. 已知一个右边序列的 Z 变换为 $X(z) = \frac{1}{z^{-1}+0.5z^{-2}}$, 该序列在 $n=0$ 和 $n=\infty$ 时的值分别是 ()
 (A) $x(0) = 1, x(\infty) = \infty$ (B) $x(0) = 0.5, x(\infty) = 0$
 (C) $x(0) = 1, x(\infty) = 0$ (D) $x(0) = -0.5, x(\infty) = 0$
10. 双边序列 $x(n) = 0.5^{|n-1|}$ 的 z 变换 $X(z)$ 是下列表达式中的哪一个 ()
 (A) $\frac{-1.5z}{(z-0.5)(z-2)}, 0.5 < |z| < 2$ (B) $\frac{-1.5}{(z-0.5)(z-2)}, 0.5 < |z| < 2$
 (B) $\frac{1.5z}{(z-0.5)(z-2)}, 0.5 < |z| < 2$ (D) $\frac{-1.5}{(z-0.5)(z-2)}, |z| > 2$

二. 填空题 (共 4 小题, 每题 5 分, 共 20 分)

1. 连续时间信号 $x(t) = t[2u(t) - u(t-1) - u(t+1)]$ 的傅里叶变换是_____。
2. 已知周期信号 $x_T(t)$ 的周期 $T=2s$, 且其中一个周期的信号形式为 $x_0(t) = e^t[u(t) - u(t-1)]$, 则该周期信号的单边拉普拉斯变换为_____。
3. 已知某因果稳定系统的系统函数为 $H(z) = \frac{1+\beta z^{-1}}{1+\alpha z^{-1}}$, 当 α 和 β 满足_____条件时, 该系统是全通系统。
4. 已知一个稳定系统的系统函数是 $H(z) = \frac{z}{z^2+1.5z-1}$, 该系统的单位脉冲响应是_____。

三. 计算题 (下面各小题写出简要步骤, 共 5 题, 共 90 分)

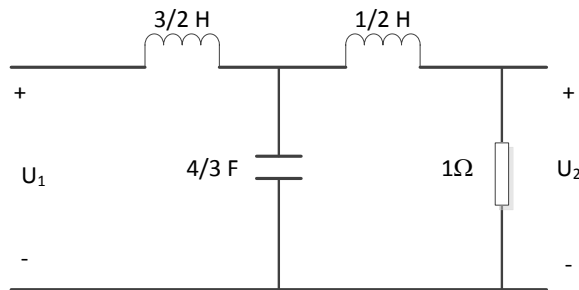
1. (20 分) 已知某因果线性时不变离散系统, 当激励信号为 $x_1(n) = u(n)$ 时, 该系统的零状态响应是 $y_{zs1}(n) = \frac{1}{3}(0.5^n + 2^{n+3} - 6)u(n)$, 求:
- 1) 当激励信号为 $x_2(n) = 2u(n-1)$ 时, 系统的零状态响应 $y_{zs2}(n)$;
 - 2) 写出该系统的系统函数, 并画出零极点图;
 - 3) 写出描述该系统的差分方程;
 - 4) 当系统初始条件为 $y(-1) = -1, y(-2) = 1$ 时, 求系统的零输入响应。

2. (20分) 已知某因果线性时不变连续系统的系统函数为 $H(s) = \frac{2s}{s^2 + 5s + 6}$,

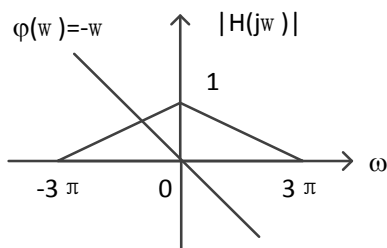
- 1) 画出该系统的直接型的系统框图或流图;
- 2) 判断系统的稳定性, 并说明原因;
- 3) 判断该系统是什么类型的滤波器, 并简要说明原因;
- 4) 求该系统的逆系统所对应的单位冲激响应。

3. (20分) 如图所示电路, 电压源 $u_1(t)$ 为系统的激励, 电阻上的电压 $u_2(t)$ 为系统的输出,

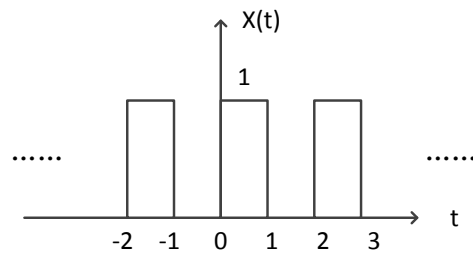
- 1) 请选择合适的状态变量, 列写该系统的状态方程和输出方程;
- 2) 写出给定输入输出关系的系统函数, 并计算该系统函数的极点的值。



4. (20分) 一理想滤波器的幅频特性 $|H(j\omega)|$ 和相频特性 $\varphi(\omega) = -\omega$ 如图(a)所示, 周期信号 $x(t)$ 如图(b)所示, 求周期信号 $x(t)$ 经过滤波器 $H(j\omega)$ 后的输出信号。



(a)



(b)

5. (10分) 证明题: 已知一个实因果系统的单位冲激响应为 $h(t)$, 并假定 $h(t)$

在 $t=0$ 处没有任何奇异性。试证明: $H(j\omega) = \frac{1}{j\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{H(j\eta)}{\omega - \eta} d\eta$ 。