

中山大学

二〇一四年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 889

科目名称: 信号与系统 (B)

考试时间: 1月5日下午

考生须知

全部答案一律写在答题纸上, 答在试题纸上的不计分! 答题要写清题号, 不必抄题。

1. 判断下列信号的周期性, 如有周期则写出它的基波周期: (共 15 分, 其中第一小题 5 分, 第二小题 10 分)

(1) 连续时间信号 $x(t) = E_v \{ \cos(4\pi t) u(t) \}$ (E_v 为函数的奇偶分解中偶函数部分);

(2) 离散时间信号 $x(n) = \cos(n)$ 和 $x(n) = \cos(0.4\pi n)$, n 为整数。

2. 考虑一因果线性时不变系统, 其差分方程为: $y[n] + \frac{1}{2}y[n-1] = x[n]$

(1) 求系统频率响应;

(2) 在输入 $x[n] = (-\frac{1}{2})^n u[n]$, 试求系统响应;

(3) 在输入具有以下傅里叶变换时 $X(j\omega) = \frac{1}{(1 - \frac{1}{4}e^{-j\omega})(1 + \frac{1}{2}e^{-j\omega})}$, 试求系统响应(其中每小题 5 分, 共 15 分)。

3. 考虑一线性时不变系统, 对输入 $x(t) = e^{-t}u(t) + e^{-3t}u(t)$, 响应是 $y(t) = 2e^{-t}u(t) - 2e^{-4t}u(t)$,

(1) 求系统频率响应;

(2) 确定该系统的单位冲激响应;

(3) 求关联该系统的输入输出方程(其中每小题 10 分, 共 30 分)。

4. 求下列每个序列的双边 Z 变换, 画出零极点图, 指出收敛域, 指出序列的傅里叶变换是否存在。

(1) $\delta[n+5]$

(2) $(-1)^n u[n]$

(3) $(-\frac{1}{3})^n u[-n-2]$

(4) $(\frac{1}{4})^n u[n-1] + 2^n u[-n]$ (共 20 分, 其中每小题 5 分)

5. 确定下列时间函数的拉普拉斯变换, 收敛域及零极点图:

(1) $x(t) = e^{-2t}u(t) + e^{-3t}u(t)$ (2) $x(t) = \begin{cases} e^{-2t} \sin 2t, & t \leq 0 \\ 0, & t > 0 \end{cases}$

(共 10 分, 其中每小题 5 分)

6. 解释线性, 因果, 时不变系统, 并判断以下系统是否为线性, 因果, 时不变系统 (共 25 分, 解释 5 分, 判断每小题 5 分):

$$(1) r(t) = e(4t); (2) r(t) = e^2(t); (3) r(t) = \int_{-\infty}^t e(\tau) d\tau; (4) r(t) = \int_{-\infty}^{5t} e(\tau) d\tau$$

7. 利用傅里叶变换的性质确定下列信号的傅里叶变换:

(共 15 分, 其中每小题 5 分)

$$(1) e^{-3|t|} \sin 2t;$$

$$(2) \sum_{n=-\infty}^{+\infty} e^{-|t-2n|};$$

$$(3) \left[\frac{\sin \pi t}{\pi} \right] \left[\frac{\sin 2\pi(t-1)}{\pi(t-1)} \right]$$

8. 名词解释 (共 20 分, 其中每小题 4 分)

(1) 零输入响应; (2) 零状态响应; (3) 自由响应; (4) 强迫响应; (5) 系统的稳定性