

海 军 潜 艇 学 院

2009 年攻读硕士学位研究生入学考试专业课试题

考试科目：信号与线性系统

考试时间：180 分钟

说 明：1、试题共十二大题，满分 150 分

2、答案一律写在答题纸上，写在试卷上无效；要求写出必要的文字说明、论述或重要的演算步骤。只写出最后答案，而未写出主要演算过程的，不能得分。有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位

一、计算题（本题 18 分，每小题 6 分，要求写出相应的计算步骤和必要的文字说明，只有计算结果不得分）

已知系统的输入分别为 $f(t)$ 或 $f(n)$ ，输出为 $y(t)$ 或 $y(n)$ ，分析计算下列系统的线性、时不变和因果特性。

$$(1) \quad y(t) = \cos t \cdot f(t)$$

$$(2) \quad y(n) = 2f(n) + 3$$

$$(3) \quad y(t) = f(2t)$$

二、计算题（本题 18 分，每小题 6 分，要求写出相应的计算步骤和必要的文字说明，只有计算结果不得分）

$$(1) \quad \int_{-4}^2 e^t \delta(t+3) dt$$

$$(2) \quad \frac{d}{dt} [e^{-t} \delta(t)]$$

$$(3) \quad \int_{-\infty}^t e^{-\tau} \cdot \delta'(\tau) d\tau$$

三、计算题（本题 15 分，要求写出相应的计算步骤和必要的文字说明，只有计算结果不得分）

某线性时不变因果系统，已知当激励 $f_1(t) = \varepsilon(t)$ (是 $\varepsilon(t)$ 阶跃信号) 时，全响应

$$y_1(t) = (3e^{-t} + 4e^{-2t})\varepsilon(t), \text{ 当激励 } f_2(t) = 2\varepsilon(t) \text{ 时，全响应}$$

$$y_2(t) = (5e^{-t} - 3e^{-2t})\varepsilon(t), \text{ 求在相同初始条件下，当激励}$$

$$f_3(t) = \varepsilon(t) - 2\varepsilon(t-1) + \varepsilon(t+2) \text{ 时的全响应 } y_3(t)。$$

四、计算题 (本题 15 分，要求写出相应的计算步骤和必要的文字说明，只有计算结果不得分)

某离散系统的差分方程为 $y(k) + 3y(k-1) + 2y(k-2) = f(k)$ ，已知激励

$$f(k) = 2^k, k \geq 0, \text{ 初始状态 } y(-1) = 0, y(-2) = \frac{1}{2} \text{ 求系统的零输入响应、零状态响应和全响应。}$$

五、计算题 (本题 18 分，每小题 6 分，要求写出相应的计算步骤和必要的文字说明，只有计算结果不得分)

已知 $f(t) \leftrightarrow F(j\omega)$ ，求下列函数的傅里叶变换表达式 (a 、 b 、 ω_0 均为实数)。

$$(1) \frac{d}{dt} f(at-b)$$

$$(2) f^2(t) \sin \omega_0 t$$

$$(3) \int_{-\infty}^t f[2(\tau-1)] d\tau$$

六、计算题 (本题 15 分，要求写出相应的计算步骤和必要的文字说明，只有计算结果不得分)

$$\text{已知信号 } f(t) = \begin{cases} 1 + \cos(t), & |t| \leq \pi \\ 0 & |t| > \pi \end{cases}, \text{ 求该信号的傅里叶变换 } F(j\omega)。$$

七、计算题 (本题 12 分，要求写出相应的计算步骤和必要的文字说明，只有计算结果不得分)

已知频谱函数 $F(j\omega) = \frac{j\omega + 3}{-\omega^2 + 3j\omega + 2} + 2\pi\delta(\omega)$ ，求信号 $f(t)$

八、计算题（本题 12 分，要求写出相应的计算步骤和必要的文字说明，只有计算结果不得分）

计算象函数 $F(s) = \frac{s+2}{s^2+2s+2}$ 的原函数。

九、计算题（本题 12 分，要求写出相应的计算步骤和必要的文字说明，只有计算结果不得分）

求序列 $\frac{k(k+1)}{2}\varepsilon(k)$ （ $\varepsilon(k)$ 为阶跃序列）的 z 变换。

十、计算题（本题 15 分，要求写出相应的计算步骤和必要的文字说明，只有计算结果不得分）

某线形非时变系统的系统函数为： $H(z) = \frac{z^3 + 2z^2 + 1}{z^3 - 1.5z^2 + 0.5z}$ ，试指出 $H(z)$ 的所有

可能的收敛域，分别求出此系统在不同收敛域时的单位取样响应。