

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 $y(n)$ ， M 为常量，分析计算下列系统的线性、时不变和因果特性。

$$(1) \quad y(n) = \sum_{k=-M}^{k=M} f(n-k)$$

$$(2) \quad y(n) = f(-n)$$

$$(3) \quad y(n) = \sum_{m=0}^n x(m)$$

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 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）

描述某 LTI 系统的微分方程为： $y'(t) + 2y(t) = f''(t) + f'(t) + 2f(t)$ ，若 $f(t) = \varepsilon(t)$ （ $\varepsilon(t)$ 为阶跃信号），求该系统的零状态响应。

四、计算题（本题 20 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）

描述某离散系统的差分方程为： $6y(k) - 5y(k-1) + y(k-2) = f(k)$ ，已知初始条件 $y(0) = 0, y(1) = 1$ ，激励为有始的周期序列 $f(k) = 10 \cos(\frac{k\pi}{2}), k \geq 0$ ，求其全解。

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 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 $f_{\Delta}(t) = \begin{cases} 1 - \frac{2}{\tau}|t|, & |t| < \frac{\tau}{2} \\ 0 & |t| > \frac{\tau}{2} \end{cases}$ ，求该信号的傅里叶变换 $F(j\omega)$ 。

七、计算题（本题 10 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 $F(j\omega) = \frac{2 \sin[3(\omega - 2\pi)]}{\omega - 2\pi}$ ，求信号 $f(t)$

八、计算题（本题 10 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）

果不得分)

计算象函数 $F(s) = \frac{s+3}{(s+1)^3(s+2)}$ 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 $x(n) = a^n \sin(\beta n) \varepsilon(n)$ 的 z 变换。

十、计算题 (本题 20 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: $H(z) = \frac{z^3 + 7z^2 + z + 2}{z^3 - 2.5z + z}$, 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。