

装备学院 2014 年硕士研究生入学考试

信号与线性系统(804)试题

(注意：答案必须写在答题纸上，本试卷满分 150 分)

一、 选择题：(每题 4 分，共计 60 分)

(每题给出四个答案，其中只有一个答案是正确的，请将正确答案的标号(A 或 B 或 C 或 D) 和题号写在专用答题纸上。)

1、试判断序列 $f(k) = \sin(\frac{\pi}{7}k + \frac{\pi}{6})$ 是 _____

- (A) 周期序列，周期 $N = 21$ (B) 非周期序列
(C) 周期序列，周期 $N = 14$ (D) 周期序列，周期 $N = 42$

2、已知序列 $f_1(k) = \begin{cases} 2^k, & k < 0 \\ k+1, & k \geq 0 \end{cases}$, $f_2(k) = \begin{cases} 0, & k < -2 \\ 2^{-k}, & k \geq -2 \end{cases}$, 则当 $k=1$ 时, $f_1(k)$ 与 $f_2(k)$ 之积为 _____

- (A) -2 (B) -1 (C) 0 (D) 1

3、 $\int_{-\infty}^{\infty} \delta'(t) dt =$ _____

- (A) -1 (B) 0 (C) 1 (D) 无穷大

4、 $\int_{-\infty}^{\infty} f(t) \delta'(t) dt =$ _____

- (A) $f(0)$ (B) $f'(0)$ (C) $-f(0)$ (D) $-f'(0)$

5、差分方程 $y(k) + (k-1)y(k-1) = f(k)$ 所描述的系统是 _____

- (A) 非线性、时变 (B) 非线性、时不变
(C) 线性、时变 (D) 线性、时不变

6、 $\varepsilon(t+3) * \varepsilon(t-5) =$ _____

- (A) $(t-2)\varepsilon(t-2)$ (B) $(t+2)\varepsilon(t+2)$ (C) $(t-8)\varepsilon(t-8)$ (D) $(t+8)\varepsilon(t+8)$

7、已知 $f_1(k) = (0.5)^k \varepsilon(k)$, $f_2(k) = 1, -\infty < k < \infty$, 则 $f_1(k) * f_2(k) =$ _____

- (A) 1 (B) 2 (C) $(0.5)^{k+1} \varepsilon(k)$ (D) $(0.5)^{k+1} \varepsilon(k+1)$

8、一个周期矩形信号，如果脉冲宽度保持不变，将其周期增长，则其频谱

将_____。

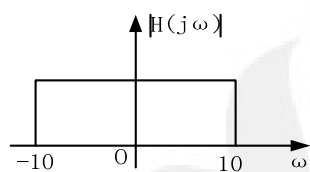
- (A) 变密, 频谱包络线的零点位置左移 (B) 变密, 频谱包络线的零点位置不变
(C) 变疏, 频谱包络线的零点位置左移 (D) 变疏, 频谱包络线的零点位置不变

9、有限频带信号 $f(t)$ 的最高频率为 100Hz , 若对 $f(3t)$ 进行时域取样, 则最小取样频率 $f_s =$ _____。

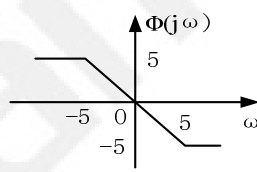
- (A) 100Hz (B) 300Hz (C) 600Hz (D) $\frac{200}{3}\text{Hz}$

10、系统的幅频特性 $|H(j\omega)|$ 和相频特性 $\Phi(j\omega)$ 如图(a)、(b)所示, 则下列信号通过该系统时, 不产生失真的是_____。

- (A) $f(t) = \cos t + \cos(8t)$ (B) $f(t) = \sin(2t)\sin(4t)$
(C) $f(t) = \sin(2t) + \sin(4t)$ (D) $f(t) = \cos^2(4t)$



(a)



(b)

11、如果函数 $f(t)$ 的象函数 $F(s) = \frac{1}{s + \alpha}$, $\text{Re}[s] > -\alpha$, 则原函数 $f(t)$ 的初值 $f(0_+) =$ _____。

- (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) ∞

12、已知序列 $f(k) = \begin{cases} 1, & 0 \leq k \leq N \\ 0, & \text{其它} \end{cases}$ (N 为整数) 的 z 变换 $F(z)$ 的收敛域为_____时, $f(k)$ 为因果序列。

- (A) $|z| > 0$ (B) $|z| > 1$ (C) $|z| > N$ (D) $|z| > N + 1$

13、转移函数 $H(s) = \frac{b_m \prod_{j=1}^m (s - \xi_j)}{\prod_{i=1}^n (s - p_i)}$ 的稳定系统其频率特性 $H(j\omega)$ 中的幅频特

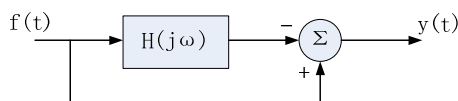
性 $|H(j\omega)|$ 由_____决定。

- (A) b_m (B) b_m, ξ_j, p_i (C) ξ_j, p_i (D) b_m, p_i

14、若离散线性时不变系统的初始状态不为零, 则当输入 $f(k)$ 增大一倍时, 其全响应 $y(k)$ _____。

(A) 也增大一倍 (B) 保持不变 (C) 增大, 但不能肯定增大倍数 (D) 以上三者均不确切

15、如下图所示, $H(j\omega) = g_{2\omega_0}(\omega)$, 则该系统是一个理想的_____。



(A) 高通 (B) 带通 (C) 低通 (D) 全通

二、 填空题: (每题 5 分, 共计 50 分, 答案必须写在专用答题纸上)

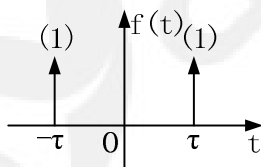
16、 $\delta(-\pi t) = \underline{\hspace{1cm}} \delta(t)$ 。

17、如果系统同时满足_____性和_____性, 则称该系统为线性系统。

18、如果信号 $f(t)$ 的带宽为 $\Delta\omega$, 则信号 $f(2t-1)$ 的带宽为_____。

19、信号 $f(t) = Sa(100t)$ 的不失真取样间隔 (奈奎斯特间隔) $T_s = \underline{\hspace{1cm}}$ 。

20、下图所示信号由两个冲激组成, 其傅里叶变换为_____。



21、已知某系统的冲激响应为 $h(t) = e^{-\alpha t} \varepsilon(t)$, 则该系统的 $H(j\omega) = \underline{\hspace{1cm}}$, $H(s) = \underline{\hspace{1cm}}$ 。

22、直流信号 $f(t) = A$ 的频谱函数 $F(j\omega) = \underline{\hspace{1cm}}$ 。

23、若某滤波器的系统函数 $H(j\omega) = j\omega$, 则其冲激响应 $h(t) = \underline{\hspace{1cm}}$ 。

24、信号 $f(t) = \sin \pi t \cdot \varepsilon(t)$ 的拉普拉斯变换 $F(s) = \underline{\hspace{1cm}}$ 。

25、S 域与 Z 域的映射关系是_____, 频域与 S 域的映射关系是_____。

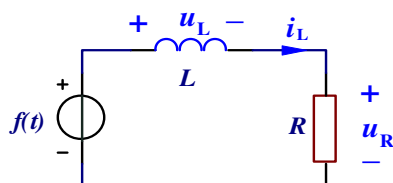
三、 分析与计算题: (每题 8 分, 共计 40 分。以下各题必须有步骤, 只有答案不得分。答案必须写在专用答题纸上)

26、已知某离散系统当输入为 $f(k) = \varepsilon(k-1)$ 时, 其零状态输出

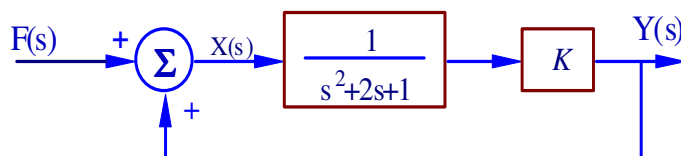
$$y(k) = \left\{ \left(\frac{1}{2} \right)^k + \left(\frac{-3}{4} \right)^k \right\} \varepsilon(k)$$

试计算该系统的单位冲击响应 $h(k)$ 及系统函数 $H(z)$ 。

- 27、某线性非时变系统的频率响应 $H(j\omega) = \frac{2-j\omega}{2+j\omega}$ ，若系统的输入 $f(t) = 4 + \sin 2t$ ，求系统的输出 $y(t)$ 。
- 28、电路如下图所示，已知 $R = 1\Omega, L = 1H$ ，激励电压 $f(t) = e^{-2|t|}$ ，求 $u_R(t)$ 。



- 29、如下图所示反馈因果系统，试求：
- (1) 该系统的系统函数 $H(s)$ ；
 - (2) K 满足什么条件时系统稳定；
 - (3) 在临界稳定条件下，求系统的 $h(t)$ 。



- 30、有一离散系统如下图所示，设 $k \geq 0$ 时， $f_1(k) = f_2(k) = 0$ ，系统的输出为

$$y(k) = \frac{6}{5} \left[\left(\frac{1}{2} \right)^k - \left(\frac{1}{3} \right)^k \right]$$

试求：

- (1) 确定常数 a 、 b ；
- (2) 求该系统的差分方程；
- (3) 列出系统的状态方程和输出方程。

