

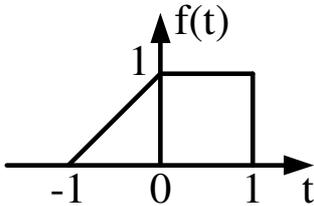
装备学院 2013 年硕士研究生入学考试

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、当 $t_0 > 0$ 时, $\int_{-\infty}^{\infty} \delta(t+t_0)\epsilon(t-t_0)dt =$ _____。
- (A) -1 (B) 0 (C) 1 (D) 2
- 2、试判断零状态系统 $\frac{d}{dt}y(t)+10y(t)=x(t)$ ($t > 0$) 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
- 3、下列表达式中正确的是_____。
- (A) $\delta(2t) = \delta(t)$ (B) $\delta(2t) = \frac{1}{2}\delta(t)$ (C) $\delta(2t) = 2\delta(t)$ (D) $2\delta(t) = \frac{1}{2}\delta(2t)$
- 4、 $\epsilon(t+3) * \epsilon(t-5) =$ _____。
- (A) $\epsilon(t-2)$ (B) $(t+2)\epsilon(t-2)$ (C) $(t-2)\epsilon(t-2)$ (D) $t-2$
- 5、 $\epsilon(k-2) * \delta(k) =$ _____。
- (A) $\delta(k)$ (B) 1 (C) $\epsilon(k-2)\delta(k)$ (D) $\epsilon(k-2)$
- 6、已知 $f(t) = e^{-jt}\delta(t-2)$, 它的傅里叶变换是_____。
- (A) $e^{-j2\omega}$ (B) $e^{j2(\omega-1)}$ (C) $e^{-j2(\omega+1)}$ (D) $e^{j2\omega}$
- 7、已知如图所示信号 $f(t)$ 的频谱函数为 $F(j\omega)$, 则 $F(0) =$ _____。
- (A) 1 (B) 1.5 (C) 2 (D) 3
- 
- 8、连续时间信号 $f(t)$ 的最高频率 $\omega_m = 10^4 \pi \text{ rad/s}$, 若对其
 取样, 并从取样后的信号中恢复原信号 $f(t)$, 则奈奎斯特间隔和所需低通滤波器的截止频率分别为_____。
- (A) $10^{-4} \text{ s}, 10^4 \text{ Hz}$ (B) $10^{-4} \text{ s}, 5 \times 10^3 \text{ Hz}$
 (C) $5 \times 10^{-3} \text{ s}, 5 \times 10^3 \text{ Hz}$ (D) $5 \times 10^{-3} \text{ s}, 10^4 \text{ Hz}$
- 9、已知函数 $f(t) = \delta(4t-2)$, 则其拉普拉斯变换 $F(s)$ 为_____。

- (A) $4e^{-2s}$ (B) $e^{-2(s-2)}$ (C) $\frac{1}{2}e^{-\frac{1}{4}s}$ (D) $\frac{1}{4}e^{-\frac{1}{2}s}$

10、下面是四个因果信号的拉普拉斯变换，其中傅里叶变换不存在的是_____。

- (A) $\frac{1}{s}$ (B) 1 (C) $\frac{1}{s+2}$ (D) $\frac{1}{s-2}$

11、离散时间单位延迟器的单位响应为_____。

- (A) $\delta(k)$ (B) $\delta(k+1)$ (C) $\delta(k-1)$ (D) 1

12、已知 $\delta(k) \leftrightarrow 1, a^k \varepsilon(k) \leftrightarrow \frac{z}{z-a}, k\varepsilon(k) \leftrightarrow \frac{z}{(z-1)^2}$ ，利用 Z 变换的性质求

$f(k) = (-1)^k k\varepsilon(k)$ 的 Z 变换及其收敛域为_____。

- (A) $\frac{-z}{(z+1)^2}, |z| > 1$ (B) $\frac{z}{(z+1)^2}, |z| > 1$
(C) $\frac{-z}{(z+1)^2}, |z| < 1$ (D) $\frac{z}{(z+1)^2}, |z| < 1$

13、系统函数 $H(s)$ 的零点在 $2 \pm j1$ ，极点在 $2 \pm j1$ ，且 $H(0) = 2$ ，则 $H(s)$ 的表达式为_____。

- (A) $H(s) = \frac{(s-2)^2 + 1}{(s+2)^2 + 1}$ (B) $H(s) = \frac{2[(s-2)^2 + 1]}{(s+2)^2 + 1}$
(C) $H(s) = \frac{(s+2)^2 + 1}{(s-2)^2 + 1}$ (D) $H(s) = \frac{2[(s+2)^2 + 1]}{(s-2)^2 + 1}$

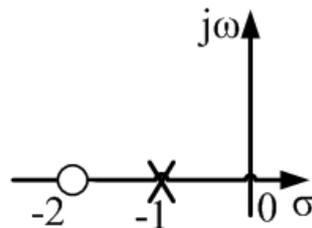
14、一个因果、稳定的连续时间系统函数 $H(s)$ 的极点必定在 s 平面的_____。

- (A) 单位圆以外 (B) 右半平面 (C) 左半平面 (D) 单位圆以内

15、已知一连续系统的零、极点分布如图所示，

$H(\infty) = 1$ ，则系统函数 $H(s)$ 为_____。

- (A) $\frac{s+2}{s+1}$ (B) $\frac{s+1}{s+2}$
(C) $(s+1)(s+2)$ (D) $\frac{s-1}{s-2}$



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、 $\int_{-4}^4 t^2 \delta'(t-1) dt = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

17、 $\frac{d}{dt}[e^{-2t} * \varepsilon(t)] = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

18、序列和 $\sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta(k) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

19、已知 $F(j\omega) = 2\cos(3\omega)$ ，则其原函数 $f(t) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

20、若二阶系统的频率响应 $H(\omega) = \frac{j\omega+2}{(j\omega)^2+3j\omega+2}$ ，则该系统的微分方程表达式为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

21、已知实信号 $f(t)$ 的傅里叶变换 $F(j\omega) = R(\omega) + jX(\omega)$ ，则信号 $y(t) = \frac{1}{2}[f(t) + f(-t)]$ 的傅里叶变换 $Y(j\omega) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

22、连续时间信号 $f(t) = \cos(2\pi t) + 3\cos(6\pi t)$ 的傅里叶级数 $a_n = \underline{\hspace{2cm}}$ ， $b_n = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

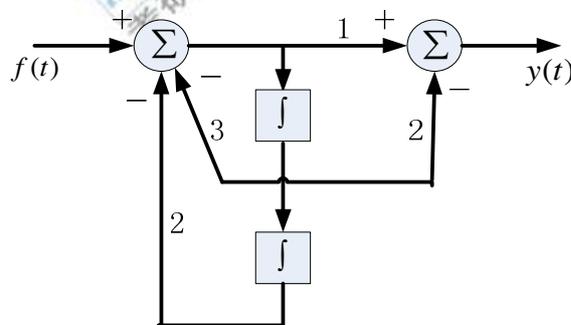
23、利用初值定理和终值定理分别求 $F(s) = \frac{2s+3}{(s+1)^2}$ 原函数的初值 $f(0_+) = \underline{\hspace{2cm}}$ ，终值 $f(\infty) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

24、已知 $f(k) = a^k$ (a 为实数) 的单边 Z 变换为 $F(z) = \frac{z}{z-a}, |z| > |a|$ ，则函数 $f_1(k) = a^{k-2}$ (a 为实数) 的单边 Z 变换为 $F_1(z) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

25、某离散因果系统的系统函数 $H(z) = \frac{z^2-1}{z^2+0.5z+(K+1)}$ ，为使系统稳定，则 K 应满足的条件为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

三、分析与计算题（每题 10 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、写出如图所示系统的微分方程。



27、描述某系统的微分方程为 $y'(t) + 2y(t) = f(t)$ ，求输入 $f(t) = e^{-t}\varepsilon(t)$ 时系统的响应。

28、某离散因果系统的系统函数 $H(z) = \frac{2(z+1)}{3z-1}$ ，求其频率响应。

29、描述某离散时间系统的差分方程为

$$y(k) + 2y(k-1) + 3y(k-2) + 4y(k-3) = f(k) + 3f(k-1) + 5f(k-2)$$

写出其状态方程和输出方程。

