

装备指挥技术学院 2012 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) 和题号写在答题纸上。)

1、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)  $2\delta(t) = \frac{1}{2}\delta(2t)$

2、 $x(t) = 3\cos(4t + \frac{\pi}{3})$  的周期是\_\_\_\_\_。

(A)  $2\pi$  (B)  $\pi$  (C)  $\frac{\pi}{2}$  (D)  $\frac{2}{\pi}$

3、 $y(k) = f(-k+1)$  所描述的系统不是\_\_\_\_\_。

(A) 稳定系统 (B) 非因果系统 (C) 非线性系统 (D) 时不变系统

4、 $x(k+3) * \delta(k-2)$  的正确结果为\_\_\_\_\_。

(A)  $x(5)\delta(k-2)$  (B)  $x(1)\delta(k-2)$  (C)  $x(k+1)$  (D)  $x(k+5)$

5、序列和  $\sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta(k)$  等于\_\_\_\_\_。

(A) 1 (B)  $\infty$  (C)  $\varepsilon(k)$  (D)  $(k+1)\varepsilon(k)$

6、已知  $f(t) = 2\delta(t-1)$ , 它的傅氏变换是\_\_\_\_\_。

(A)  $2\pi$  (B)  $2e^{j\omega}$  (C)  $2e^{-j\omega}$  (D) -2

7、离散信号  $\frac{1}{2\pi} e^{j\omega_0 k}$  的傅氏变换为\_\_\_\_\_。

(A)  $\delta(\omega - \omega_0)$  (B)  $\delta(\omega - \omega_0 - 2\pi)$

(C)  $\delta(\omega + \omega_0)$  (D)  $\sum_{n=-\infty}^{\infty} \delta(\omega - \omega_0 - 2n\pi)$

8、已知  $f(t) = Sa^2(t)$ , 对  $f(t)$  进想冲激取样, 则使频谱不发生混叠的奈奎斯特

间隔  $T_s$  为\_\_\_\_\_。

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

9、信号  $f(t)$  的傅里叶变换为  $F(j\omega)$ ，则  $e^{j4t}f(t-2)$  的傅里叶变换为\_\_\_\_\_。

- (A)  $F(j\omega-4)e^{-2(j\omega-4)}$       (B)  $F[j(\omega-4)]e^{-j2(\omega-4)}$   
(C)  $F[j(\omega+4)]e^{j2(\omega+4)}$       (D)  $F[j(\omega+4)]e^{-j2(\omega+4)}$

10、周期信号的频谱一定是\_\_\_\_\_。

- (A) 离散谱      (B) 连续谱      (C) 有限连续谱      (D) 无限离散谱

11、已知某信号的拉氏变换  $F(s) = \frac{e^{-(s+\alpha)T}}{s+\alpha}$ ，则该信号的时间函数为\_\_\_\_\_。

- (A)  $e^{-\alpha(t-T)}\varepsilon(t-T)$       (B)  $e^{-\alpha t}\varepsilon(t-T)$   
(C)  $e^{-\alpha t}\varepsilon(t-\alpha)$       (D)  $e^{-\alpha(t-\alpha)}\varepsilon(t-T)$

12、若线性时不变因果系统的  $H(j\omega)$ ，可由其系统函数  $H(s)$  将其中的  $s$  换成  $j\omega$  来求取，则要求该系统函数  $H(s)$  的收敛域应为\_\_\_\_\_。

- (A)  $\sigma >$  某一正数      (B)  $\sigma >$  某一负数  
(C)  $\sigma <$  某一正数      (D)  $\sigma <$  某一负数

13、对于离散时间因果系统  $H(z) = \frac{z-2}{z-0.5}$ ，下列说法不对的是\_\_\_\_\_。

- (A) 这是一个一阶系统      (B) 这是一个稳定系统  
(C) 这是一个全通系统      (D) 这是一个最小相移系统

14、如果  $H(s)$  只有一对在虚轴上的共轭极点，则它的  $h(t)$  应是\_\_\_\_\_信号。

- (A) 指数增长      (B) 指数衰减振荡      (C) 常数      (D) 等幅振荡

15、如果一离散时间系统的系统函数  $H(z)$  只有一个在单位圆上实数为 1 的极点，则它的  $h(k)$  应是\_\_\_\_\_。

- (A)  $\varepsilon(k)$       (B)  $-\varepsilon(k)$       (C)  $(-1)^k \varepsilon(k)$       (D) 1

二、填空题：（每题 5 分，共计 50 分，答案必须写在答题纸上）

16、 $\int_{-\infty}^{\infty} (t^2 + 2t)\delta(-t+1)dt =$  \_\_\_\_\_。

17、 $\int_{-\infty}^t f(\tau)d\tau = f(t) *$  \_\_\_\_\_。

18、已知一离散 LTI 系统的阶跃响应  $g(k) = \left(\frac{1}{2}\right)^k \varepsilon(k)$ ，则该系统的单位脉冲响应  $h(k) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

19、已知冲激序列  $\delta_T(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} \delta(t-nT)$ ，其三角形式的傅里叶级数  $a_n = \underline{\hspace{2cm}}$ ， $b_n = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

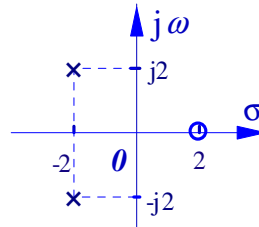
20、已知一连续 LTI 系统的频率响应  $H(\omega) = \frac{1+j\omega}{1-j\omega}$ ，该系统的幅频特性  $|H(\omega)| = \underline{\hspace{2cm}}$ ，相频特性  $\varphi(\omega) = \underline{\hspace{2cm}}$ ，是否无失真传输系统  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

21、利用初值定理和终值定理分别求  $F(s) = \frac{4s+5}{2s+1}$  原函数的初值  $f(0_+) = \underline{\hspace{2cm}}$ ，终值  $f(\infty) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

22、信号  $f(t) = \varepsilon(t+2) - \varepsilon(t-2)$  的单边拉普拉斯变换  $F(s)$  为  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

23、 $f(k) = \varepsilon(k) - \varepsilon(k-4)$  的  $z$  变换  $F(z) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

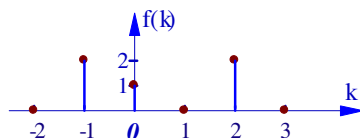
24、已知  $H(s)$  的零、极点分布如图所示，单位冲激响应  $h(t)$  的初值  $h(0_+) = 2$ ，则该系统的系统函数  $H(s) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



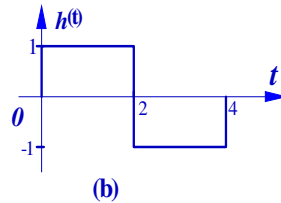
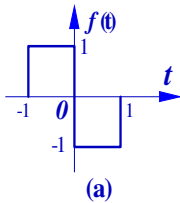
25、双边  $z$  变换的象函数  $F(z) = \frac{3z^2}{(z+0.5)(z-1)}$ ， $0.5 < |z| < 1$ ，则原序列  $f(k) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

三、分析与计算题：(26~27 题每题 6 分，28~29 题每题 9 分，30 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)

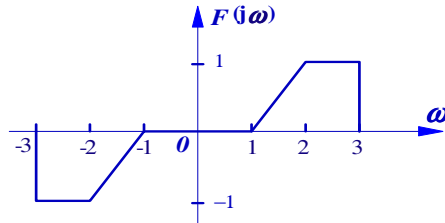
26、已知  $f(k)$  如图所示，画出  $\sum_{i=-\infty}^k f(i)$  的序列图。



27、已知  $f(t)$  和  $h(t)$  的波形如图 (a)、(b) 所示，求  $f(t)*h(t)$ 。



28、已知频谱  $F(j\omega)$  如图所示，求  $f(t)$ 。



29、描述某离散时间系统的差分方程为

$$y(k+2) + 3y(k+1) + 2y(k) = f(k+1) + 3f(k)$$

输入信号  $f(k) = \varepsilon(k)$ ，若初始条件  $y(1) = 1$ ， $y(2) = 3$ 。

- 画出该系统的信号流图；
- 求出该系统的零输入响应  $y_{zi}(k)$ 、零状态响应  $y_{zs}(k)$  和全响应  $y(k)$ ；
- 判断系统是否稳定，说明理由。

30、已知某连续系统的系统方程为

$$\frac{d^3 y(t)}{dt^3} + 6 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} + 11 \frac{dy(t)}{dt} + 6y(t) = 2 \frac{d^2 f(t)}{dt^2} + 10 \frac{df(t)}{dt} + 14f(t)$$

- 试求：
- 该系统的系统函数  $H(s)$ ；
  - 绘出系统的时域上的直接模拟框图；
  - 列出系统的状态方程和输出方程。