

西安电子科技大学

2005 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目代码及名称 412 信号与系统

考试时间 2005 年 1 月 23 日下午 (3 小时)

答题要求: (1) 试卷和答题纸上不得作任何标记, 不写姓名, 准考证号写在指定位置。

(2) 请将解答全部写在答题纸上。写在试卷上的解答内容一律无效。

(3) 请注意阅读各题说明。符号 $\varepsilon(t)$ 为单位阶跃函数, $\varepsilon(k)$ 为单位阶跃序列。

I、选择题 (共 8 小题, 每小题 4 分, 共 32 分)

每题给出四个答案, 其中只有一个是正确的, 请将正确答案的标号 (A 或 B 或 C 或 D) 写在答题纸上, 并注明题号。

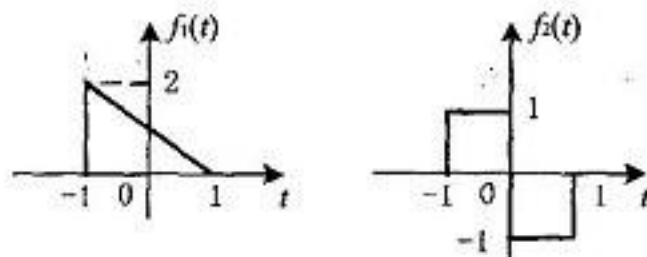
1、某连续系统输入输出关系为 $y(t) = \int_{-\infty}^{2t-1} f(\tau) d\tau$, 该系统为

(A) 线性时变系统 (B) 线性时不变系统 (C) 非线性时变系统 (D) 非线性时不变系统

2、序列和 $\sum_{i=-\infty}^{\infty} 2^i \delta(i-2)$ 等于

(A) 1 (B) 4 (C) $4\varepsilon(k)$ (D) $4\varepsilon(k-2)$

3、信号 $f_1(t)$ 和 $f_2(t)$ 如下图所示, $f(t) = f_1(t) * f_2(t)$, 则 $f(-1)$ 等于



(A) 1 (B) -1 (C) 1.5 (D) -0.5

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

5、单边拉普拉斯变换 $F(s) = \frac{se^{-s}}{s^2+4}$ 的原函数为

- (A) $\sin(2t)\varepsilon(t-1)$ (B) $\sin 2(t-1)\varepsilon(t-1)$ (C) $\cos 2(t-1)\varepsilon(t-1)$ (D) $\cos(2t)\varepsilon(t-1)$

6、已知 $f(t) = \text{Sa}^2(t)$, 对 $f(t)$ 进行理想冲激取样, 则使频谱不发生混叠的奈奎斯特间隔 T_s 为

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

7、序列 $2^k \sum_{i=0}^{k-1} [(-1)^i \varepsilon(i)]$ 的单边 z 变换为

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

8、试确定序列 $f(k) = 2 \cos\left(\frac{\pi}{3}k\right) + 3 \sin\left(\frac{\pi}{4}k\right)$ 是否为周期序列。若是, 其周期 N 为

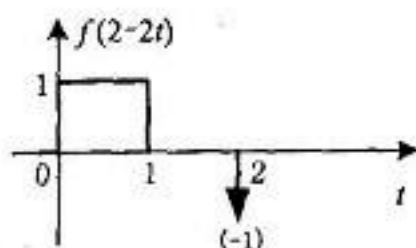
- (A) 不是周期序列 (B) 是, $N=24$ (C) 是, $N=12$ (D) 是, $N=8$

II、填空题 (共 8 小题, 每小题 4 分, 共 32 分)

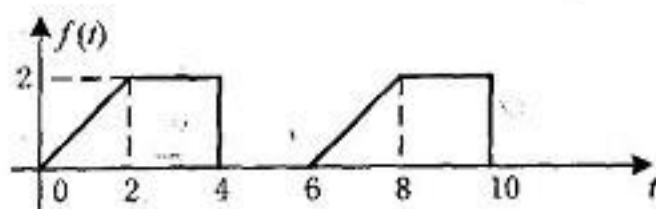
请将你算得的正确答案写在答题纸上, 并注明题号, 不必写求解过程。

9、积分 $\int_0^1 (r^2 + 2)\delta(2-r)dr$ 等于

10、信号 $f(2-2t)$ 的波形如下图所示, 试画出 $f(t)$ 和 $\int_{-\infty}^t f(\tau)d\tau$ 的波形。



11、如下图所示周期信号 $f(t)$ 的单边拉普拉斯变换 $F(s)$ 为

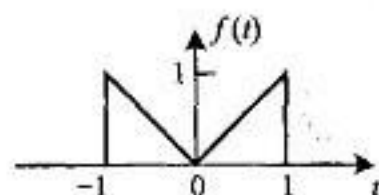


12、频谱函数 $F(j\omega) = g_4(\omega)\cos(\pi\omega)$ 的傅里叶逆变换 $f(t)$ 等于

13、已知周期信号 $f(t) = 2 - 4\cos(6t) + 2\sin(9t)$ ，试画出 $f(t)$ 的单边振幅频谱图和相位频谱图。

14、已知某线性时不变离散系统的单位响应 $h(k) = \begin{cases} 1, & k = 1, 2, 3 \\ 0, & \text{其它} \end{cases}$ ，输入 $f(k) = \begin{cases} 1, & k = 0, 2, 4 \\ 0, & \text{其它} \end{cases}$ ，则该系统的零状态响应 $y_f(k)$ 等于

15、如下图所示信号 $f(t)$ 的傅里叶变换记为 $F(j\omega)$ ，试求 $F(0)$ 和 $\int_{-\infty}^{\infty} F(j\omega) d\omega$ 。



16、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 $f(k)$ 等于

III、计算题（共 8 小题，86 分）

请你将简明解题步骤写在答题纸上，并注明题号；只有答案得 0 分。非通用符号请注明含义。

（10 分）17、一线性时不变系统的阶跃响应 $g(t) = \varepsilon(t) - \varepsilon(t-2)$ ，

(1) 求系统的冲激响应 $h(t)$ ；

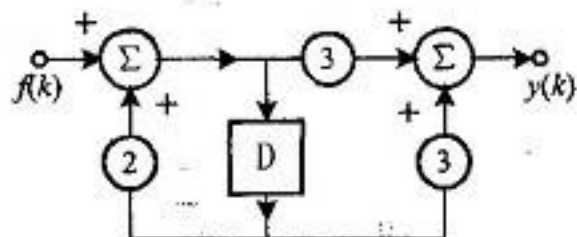
(2) 求当输入 $f(t) = \int_{-5}^{t-1} \delta(\tau) d\tau$ 时系统的零状态响应 $y_f(t)$ ，并画出 $y_f(t)$ 之波形。

（10 分）18、如图所示线性时不变因果离散系统的框图，已知当输入 $f(k) = \varepsilon(k)$ 时系统的全响应 $y(k)$ 在 $k=2$ 时的值等于 42，

(1) 求该系统的系统函数 $H(z)$ ；

(2) 求该系统的零输入响应 $y_x(k)$ ；

(3) 问该系统是否存在频率响应？若不存在请说明理由；若存在，请粗略绘出幅频特性。



(10 分) 19、已知线性时不变因果连续系统的频率响应函数

$$H(j\omega) = \frac{3 - j2\omega}{2 - \omega^2 + j3\omega}$$

(1) 求系统的冲激响应 $h(t)$;

(2) 若系统输入 $f(t) = 4te(t)$, 求系统的零状态响应 $y_f(t)$ 。

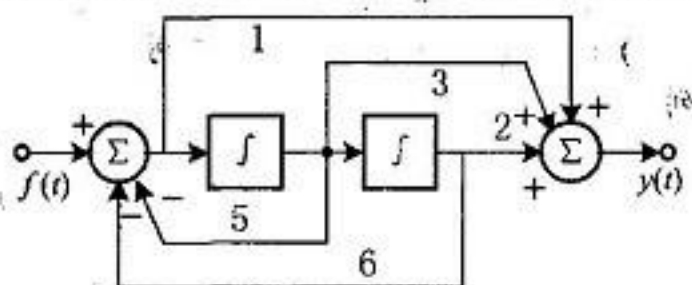
(10 分) 20、描述某线性时不变连续系统的框图如图所示, 已知当输入 $f(t) = 3(1 + e^{-t})\epsilon(t)$ 时, 系统的全响应

$$y(t) = (4e^{-2t} + 3e^{-3t} + 1)\epsilon(t)$$

(1) 列写出该系统的输入输出方程;

(2) 求系统的零输入响应 $y_z(t)$;

(3) 求系统的初始状态 $y(0_-)$ 、 $y'(0_-)$ 。



(10 分) 21、已知描述某线性时不变离散系统的差分方程为

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

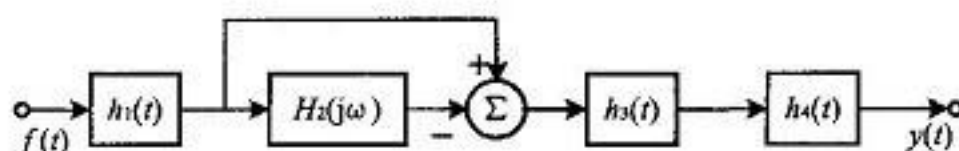
并知 $f(k) = \epsilon(k)$, $y(0) = 1$, $y(1) = 1$;

(1) 求系统的全响应 $y(k)$;

(2) 画出系统的一种模拟流图。

(12 分) 22、如下图所示线性时不变连续复合系统, 已知 $h_1(t) = \frac{d}{dt} \left[\frac{\sin(2t)}{2\pi t} \right]$, $H_2(j\omega) = e^{-j\pi\omega}$,

$$h_3(t) = \epsilon(t), \quad h_4(t) = \frac{\sin(6t)}{\pi t};$$

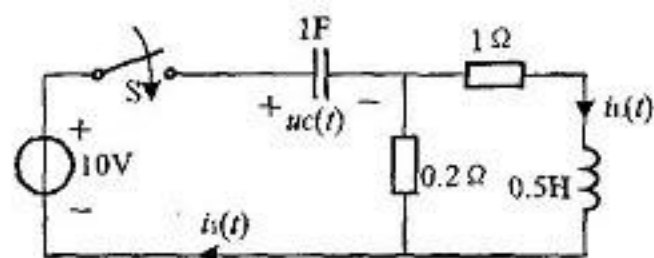


(1) 求复合系统的频率响应 $H(j\omega)$ 和冲激响应 $h(t)$;

(2) 若输入 $f(t) = \sin(4t) + \cos(t)$, 求系统的零状态响应 $y_f(t)$ 。

(3) 求响应 $y_f(t)$ 的功率。

(12 分) 23、如下图所示电路，已知 $u_C(0_-)=8\text{V}$ ， $i_L(0_-)=4\text{A}$ ， $t=0$ 时开关 S 闭合。



(1) 画出该电路的 s 域电路模型；

(2) 求 $t \geq 0$ 时全响应 $i_1(t)$ 。

(12 分) 24、如图所示为一因果离散系统的信号流图， $f(k)$ 为输入， $y(k)$ 为输出。

(1) 求系统的系统函数 $H(z)$ ；

(2) 判别该系统稳定否？

(3) 若状态变量 x_1, x_2, x_3, x_4 如流图中标，试列出系统的状态方程和输出方程。

