

江苏大学 硕士研究生入学考试样题

科目代码: 835

A卷

科目名称 信号与线性系统

满分: 150分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

一、单项选择题 (每题 3 分, 共 30 分)

- 某连续时间系统满足 $y(t) = T[f(t)] = (t-2)f(t)$, 其中 $f(t)$ 为输入信号, 则该系统为 () 系统。
A、线性时不变 B、非线性时不变 C、线性时变 D、非线性时变
- 积分 $\int_{-2}^4 e^{2t} \delta(2t-3) dt = ()$
A、 $\frac{1}{2}e^3$ B、 $-\frac{1}{2}e^3$ C、 e^{-3} D、 e^3
- 如图 1 所示信号 $f(t)$ 的傅里叶变换为 $F(j\omega) = R(\omega) + jX(\omega)$, 则其实部 $R(\omega)$ 的表达式为 ()
A、 $3Sa(2\omega)$ B、 $3Sa(\omega)$ C、 $3Sa(\omega/2)$ D、 $2Sa(\omega)$

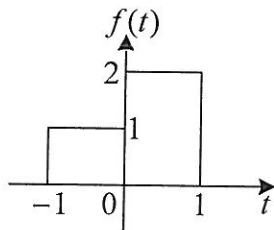


图 1

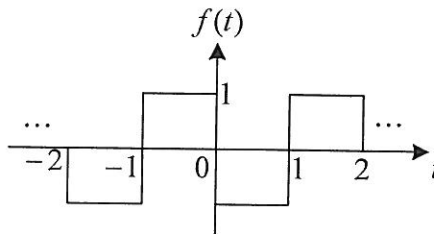


图 2

- 如图 2 所示周期信号 $f(t)$ 的三角傅里叶级数展开式中含有 ()
A、偶次余弦分量 B、奇次余弦分量 C、偶次正弦分量 D、奇次正弦分量
- 若系统函数 $H(s) = \frac{s^2 + 5s - 3}{s^2 - 3s + 2}$, 其冲激响应初值 $h(0^+)$ 和终值 $h(\infty)$ 分别为 ()
A、8, 0 B、8, 不存在 C、 ∞ , 不存在 D、 ∞ , 0
- 已知离散时间序列 $f_1(k) = \{2, 1, 2\}$, $k=0, 1, 2$; $f_2(k) = \{-1, 1, -1, 1\}$, $k=-1, 0, 1, 2$ 。设卷积和 $y(k) = f_1(k) * f_2(k)$, 则 $y(2) = ()$
A、-1 B、0 C、1 D、3
- 序列 $(k-1)\varepsilon(k-1)$ 的单边 z 变换 $F(z)$ 等于 ()

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

8. 某 LTI 系统频响 $H(j\omega) = \frac{1-j\omega}{1+j\omega}$ ，当输入 $f(t) = 2\cos(t)$ 时系统稳态响应为 ()

- A、 $\sqrt{2}\cos(t)$ B、 $2\sin(t)$ C、 $-2\sin(t)$ D、 $2\cos(t)$

9. 已知 $y(t) = f(t) * h(t)$ (*表示卷积)，则 $f(3t) * h(3t) =$ ()

- A、 $y(3t)$ B、 $3y(3t)$ C、 $\frac{1}{3}y(3t)$ D、 $3y(\frac{1}{3}t)$

10. 信号通过如图 3 所示系统，不产生失真的是 ()

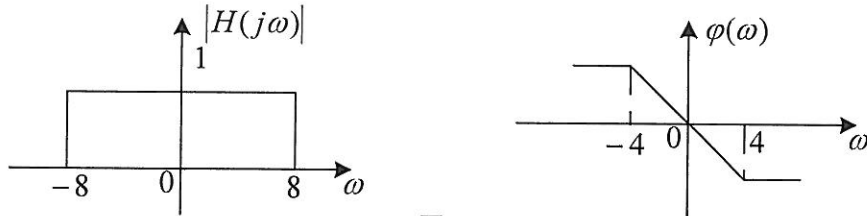


图 3

- A、 $x(t) = Sa(t) + \cos(5\pi t)$ B、 $x(t) = Sa(2\pi t)$
 C、 $x(t) = \sin(2t) \cdot \cos(t)$ D、 $x(t) = 6 + \sin(2t) + \cos(5t)$

二、(12 分)

已知某线性时不变系统，在相同的初始状态下，当输入为 $f(t)$ 时，系统的全响应为 $[2e^{-3t} + \sin(2t)]u(t)$ ；当输入为 $2f(t)$ 时系统的全响应为 $[e^{-3t} + 2\sin(2t)]u(t)$ 。试求：

- (1) 当初始状态不变，输入为 $f(t-5)$ 时系统的全响应 $y_a(t)$ 。
 (2) 初始状态增大 1 倍，输入为 $0.5f(t)$ 时系统的全响应 $y_b(t)$ 。

三、(14 分)

求如图 4 所示信号 $f_1(t)$ 的频谱函数 $F_1(j\omega)$ 和信号 $f_2(t)$ 的频谱函数 $F_2(j\omega)$ 。

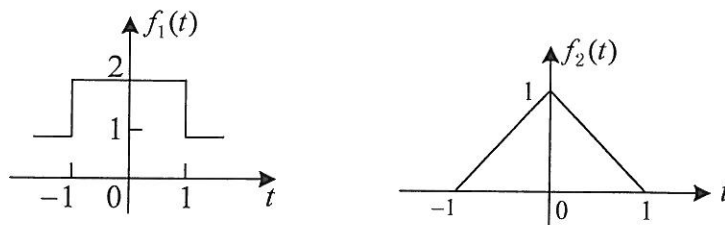


图 4 第三题图

四、(20 分)

如图 5 (a) 所示系统，已知 $f(t)$ 的频谱为 $F(j\omega)$ ，带通滤波器的频率响应为 $H_1(j\omega)$ ，

低通滤波器的频率响应为 $H_2(j\omega)$ ，分别如图 5 (b)、(c)、(d) 所示，试画出图 5 (a) 中 A、B、C 三点及输出信号 $y(t)$ 的频谱图。

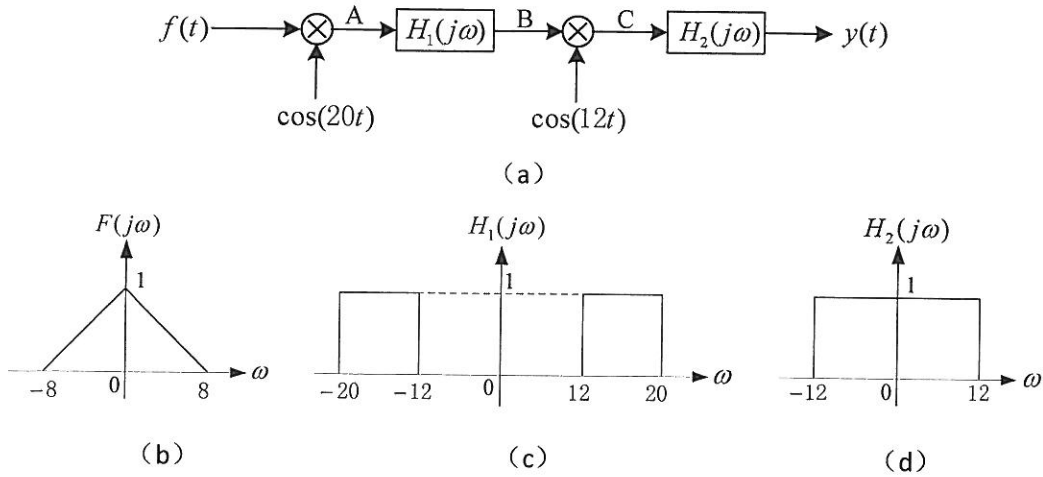


图 5 第四题图

五、(24 分)

已知图 6 所示系统由两个乘法器构成，其中， $f_1(t) = Sa(10\pi t)$ ， $f_2(t) = Sa(20\pi t)$ ，

$$s(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} \delta(t - nT_s)。$$

- (1) 画出 $f(t)$ 的频谱 $F(j\omega)$ ；
- (2) 为从 $f_s(t)$ 无失真恢复 $f(t)$ ，求最大抽样时间间隔 T_{\max} 。
- (3) 当 $T_s = T_{\max}$ 时，画出 $f_s(t)$ 的幅度谱 $F_s(j\omega)$ 。

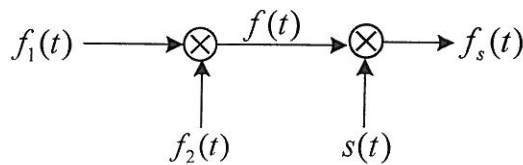


图 6 第五题图

六、(24 分)

已知某线性时不变因果系统，其系统函数 $H(s)$ 的零极点分布如图 7 所示，系统阶跃响应 $g(t)$ 的终值为 -3 。

- (1) 求系统函数 $H(s)$ 及冲激响应 $h(t)$ ；
- (2) 若系统激励 $f(t) = e^{-3t}u(t)$ ，求系统的零状态响应 $y_{zs}(t)$ ；
- (3) 写出系统的微分方程；
- (4) 画出系统的直接型 S 域模拟框图。

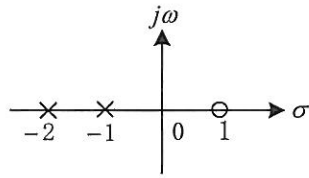


图 7 第六题图

七、(14 分)

已知某线性时不变离散时间系统，当激励为 $f(k) = u(k)$ 时，零状态响应为 $y(k) = u(k) - u(k-1)$ 。现将与此系统完全相同的两个系统串联，求此串联系统的单位序列响应 $h(k)$ 。

八、(12 分)

列写如图8所示电路的状态方程。要求以 i_{L_1}, i_{L_2}, u_C 为状态变量。

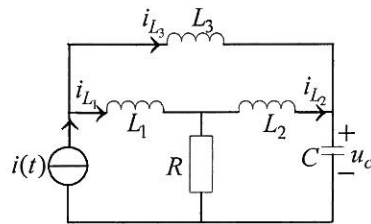


图 8 第八题图