

1999 年天津大学信号与系统考研试题

考研加油站收集整理 <http://www.kaoyan.com>



信号 $f(t)$ 的频谱函数 $F(j\omega)$ 如图 1 所示。若对以下两信号进行理想均匀抽样，分别求奈奎斯特抽样间隔。(8分)

$$f_1(t) = f(t) \cos \omega_0 t \quad (\text{其中 } \omega_0 \gg \omega_2)$$

$$f_2(t) = f(t) \cdot f(2t)$$

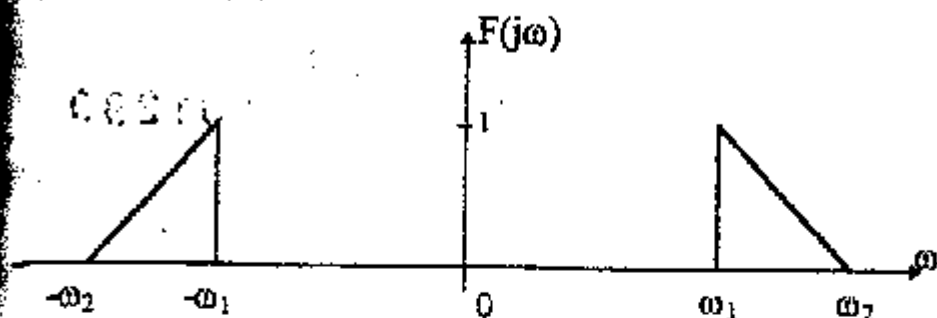


图 1

2. 周期性信号 $f(t)$ 的波形如图 2 所示。

(1) 试判断 $f(t)$ 的傅里叶级数展开式中是否含有直流项、正弦项、余弦项、奇次项及偶次项。

(2) 画出 $f(t)$ 的奇分量 $f_o(t)$ 的波形图。

(3) 求奇分量 $f_o(t)$ 的三角傅里叶级数展开式。

(12分)

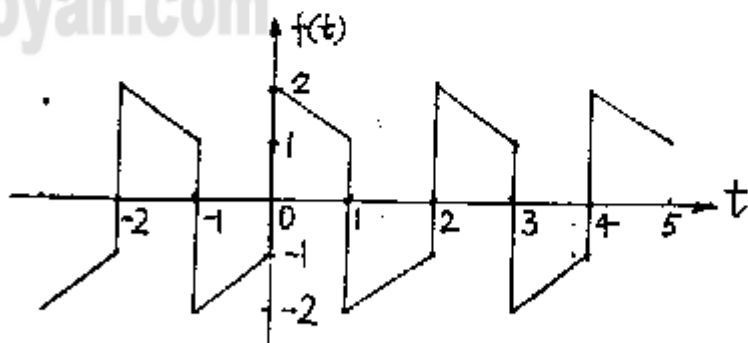


图 2

3. 已知信号 $f(5-2t) = g_1(t-2) + \delta(t-\frac{7}{2})$

(1) 试画出 $f(t)$ 的波形图;

(2) 试画出 $y(t) = f(t) * f(t)$ 的波形图

[说明: $g_1(t)$ 表示宽度为 1 的门函数]

(12分)

四、某离散系统的系统函数 $H(Z) = \frac{9.5Z}{(Z-0.5)(10-Z)}$

试求在 $10 < |Z| < \infty$ 及 $0.5 < |Z| < 10$ 两种收敛域情况下系统的单位函数响应，并说明系统的稳定性与因果性。 (8分)

五、已知图 5(a) 所示系统的零状态响应如图 5(b) 所示，试求输入信号 $f(t)$ 。 (10分)

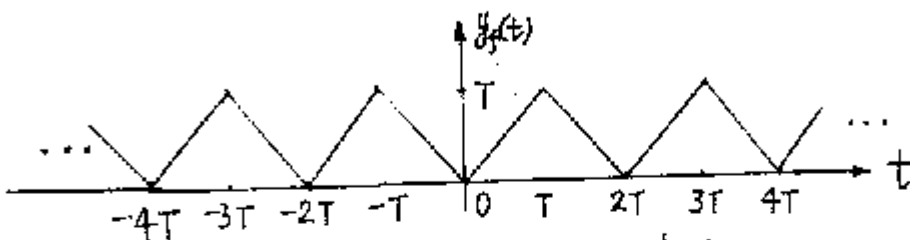


图 5(b): 周期信号

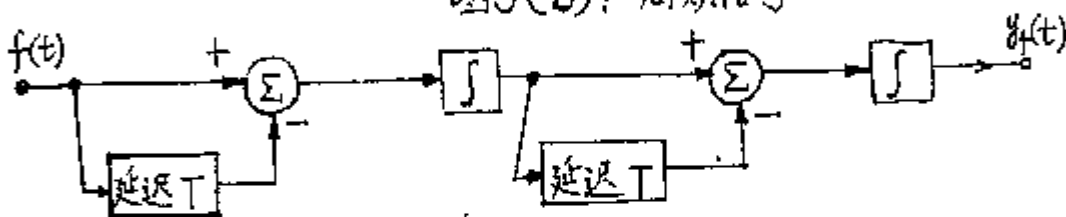


图 5(a)

六、给定系统的微分方程为

$$\frac{d^2y(t)}{dt^2} + 5 \frac{dy(t)}{dt} + 6y(t) = \frac{d^2f(t)}{dt^2} + 3 \frac{df(t)}{dt} + 2f(t)$$

当激励信号

$$f(t) = (1 + e^{-t}) \cdot U(t) \text{ 时, 对应的响应为 } y(t) = (4e^{-2t} - \frac{4}{3}e^{-3t} + \frac{1}{3}) \cdot U(t)$$

试求系统的零输入响应、零状态响应及系统的起始状态 $y(0^-)$ 、 $y'(0^-)$ 。 (10分)

七、描述某离散系统输入-输出关系的差分方程组为:

$$y_1(k) - 4y_1(k-1) - y_2(k) = f(k-1)$$

$$y_1(k-1) + 2y_1(k-2) + y_2(k) + 2y_2(k-1) = f(k) - 3f(k-1)$$

求输入 $f(k) = U(k)$ 时 $y_1(k)$ 的零状态响应。 (12分)

八、图 8 为双输入-双输出系统的信流图。

- (1) 写出该系统的状态方程和输出方程;
- (2) 求系统的转移函数矩阵;
- (3) 写出描述该系统输入-输出关系的微分方程组. (16分)

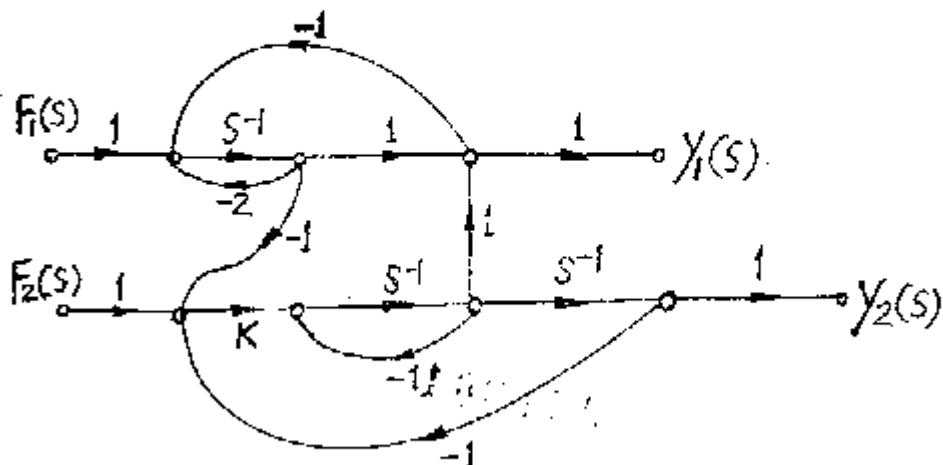


图 8

九、图 9 所示线性非时变系统，其中

$$h_1(t) = \frac{d}{dt} \left[\frac{\sin \omega_c t}{2\pi t} \right]$$

$$H_2(j\omega) = e^{-j2\pi \frac{\omega}{\omega_c}}$$

$$h_3(t) = \frac{\sin 3\omega_c t}{\pi t}$$

$$h_4(t) = U(t)$$

试求该系统的冲激响应 $b(t)$. (12分)

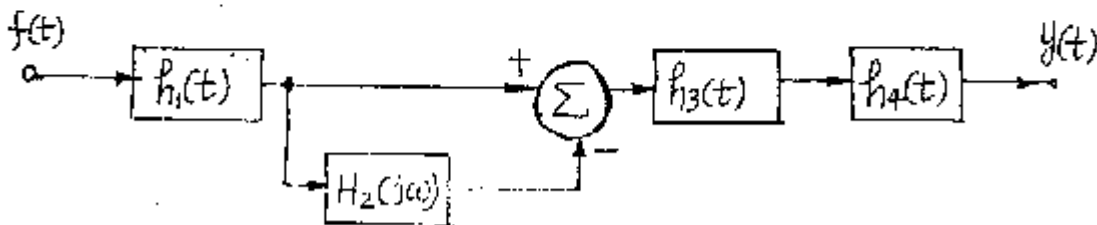


图 9.