

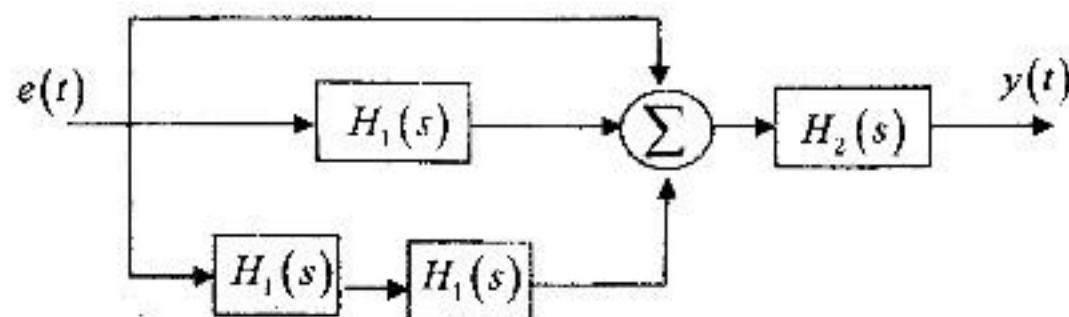
所有试题答案写在答题本上, 答案写在试卷上无效

注:  $\varepsilon(t)$  和  $u(t)$  均指阶跃函数。

1. (10 分) 求下列积分

$$(1) \int_0^3 \sin(2\pi t) \delta(t+3) dt \quad (2) \int_3^6 \varepsilon(1-\tau) \cos(2\pi \tau) d\tau$$

2. (15 分) 图示系统框图, 已知  $H_1(s) = e^{-s}$ ,  $H_2(s) = \frac{1}{s}$ ,  $e(t) = \varepsilon(t) - \varepsilon(t-1)$ , 试用时域分析法计算该系统的单位冲激响应  $h(t)$  和零状态响应  $y_{zs}(t)$ 。



题 2 图

3. (25 分) 图 (1) 所示为幅度调制系统, 输入信号  $e(t)$  为带限实时间信号, 其频谱函数  $E(j\omega)$  表示, 且带宽为  $f_m$ ;  $s(t)$  为周期性冲激序列, 如图 (2) 所示;  $H(j\omega)$  为理想低通滤波器, 带宽为  $3f_m$ , 如图 (3) 所示;

试 (1) 写出  $r(t)$  的频谱函数  $R(j\omega)$  与  $E(j\omega)$  间的关系式。

(2) 若  $E(j\omega)$  如图 (4) 所示, 则画出  $R(j\omega)$  的图形。

(3) 求系统的输出  $r(t)$ 。

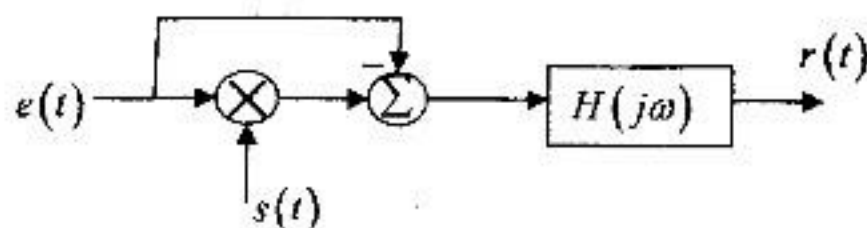


图 (1)

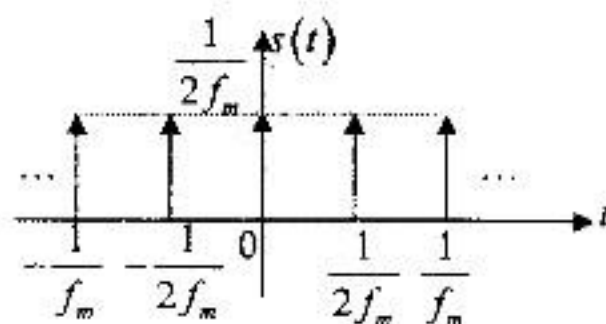


图 (2)

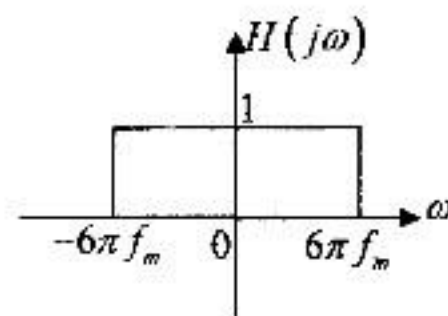


图 (3)

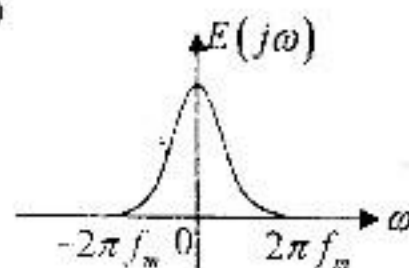


图 (4)

题3图

4. (15分) 信号  $x(t) = \begin{cases} 0 & |t| > 1 \\ (t+1)/2 & -1 \leq t \leq 1 \end{cases}$

(1) 求  $X(j\omega)$  的闭式表达式;

4. (15 分) 信号  $x(t) = \begin{cases} 0 & |t| > 1 \\ (t+1)/2 & -1 \leq t \leq 1 \end{cases}$

(1) 求  $X(j\omega)$  的闭式表达式;

(2) 取 (1) 中答案的实部, 证明它就是  $x(t)$  的偶部的傅里叶变换;

(3)  $x(t)$  奇部的傅里叶变换是什么?

5. (15 分) (1) 已知  $F(s) = \frac{1 - e^{-2s}}{s(s^2 + 4)}$ , 求  $f(t)$ 。

(2) 求函数  $F(s) = \frac{s^3 + s^2 + 2s + 1}{(s+1)(s+2)(s+3)}$  逆变换的初值和终值。

6. (15 分) 根据相应的零、极点图，利用傅里叶变换模的几何求值方法，确定下列每个拉普拉斯变换其相应的傅里叶变换的模特性是否近似为低通、高通或带通：

$$(1) H_1(s) = \frac{1}{(s+1)(s+3)}, \quad \text{Re}(s) > -1$$

$$(2) H_2(s) = \frac{s}{s^2 + s + 1}, \quad \text{Re}(s) > -\frac{1}{2}$$

$$(3) H_3(s) = \frac{s^2}{s^2 + 2s + 1}, \quad \text{Re}(s) > -1$$

7. (20 分) 有一连续时间 LTI 系统，其输入  $x(t)$  和输出  $y(t)$  是由下列微分方程所关联：

$$\frac{d^2 y(t)}{dt^2} - \frac{dy(t)}{dt} - 2y(t) = x(t)$$

设  $X(s)$  和  $Y(s)$  分别是  $x(t)$  和  $y(t)$  的拉普拉斯变换， $H(s)$  是系统单位脉冲响应  $h(t)$  的拉普拉斯变换。

(1) 求  $H(s)$  作为  $s$  的两个多项式之比，画出  $H(s)$  的零极点图；

(2) 对下列每一种情况求  $h(t)$

(a) 系统是稳定的； (b) 系统是因果的； (c) 系统既不稳定也不是因果的；

8. (15 分) 已知某线性系统 1 的差分方程为

$$y(n) = x(n) - \alpha x(n-1)$$

式中  $y(n)$  为响应，而  $x(n)$  为激励。若使用另一个线性系统 2 从  $y(n)$  中恢复  $x(n)$ ，

8. (15 分) 已知某线性系统 1 的差分方程为

$$y(n) = x(n) - \alpha x(n-1)$$

式中  $y(n)$  为响应, 而  $x(n)$  为激励。若使用另一个线性系统 2 从  $y(n)$  中恢复  $x(n)$ ,


试: (1) 写出线性系统 2 的系统函数。

(2) 若要求系统 2 为一个因果稳定系统, 则需要满足什么条件?

(3) 定性画出  $\alpha = 0.5$  时, 线性系统 1 和线性系统 2 的  $|H(j\omega)|$ 。

9. (20 分) 有一因果 LTI 系统, 其差分方程为

$$y(n) = \frac{3}{2}y(n-1) + y(n-2) + x(n-1)$$

-  (1) 求该系统的系统函数，画出  $H(z)$  的零极点图，并指出收敛域；
- (2) 求系统的单位脉冲响应；
- (3) 你应该能发现该系统是不稳定的，求一个满足该差分方程的稳定（非因果）单位脉冲响应。